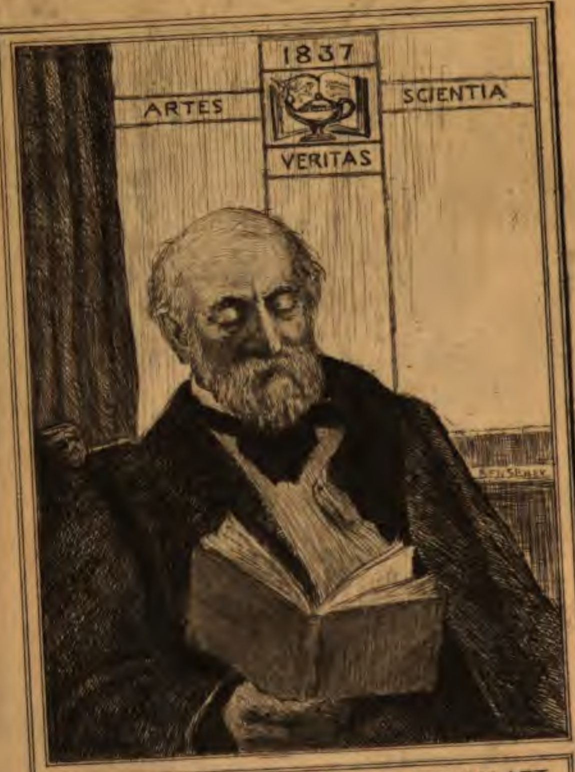
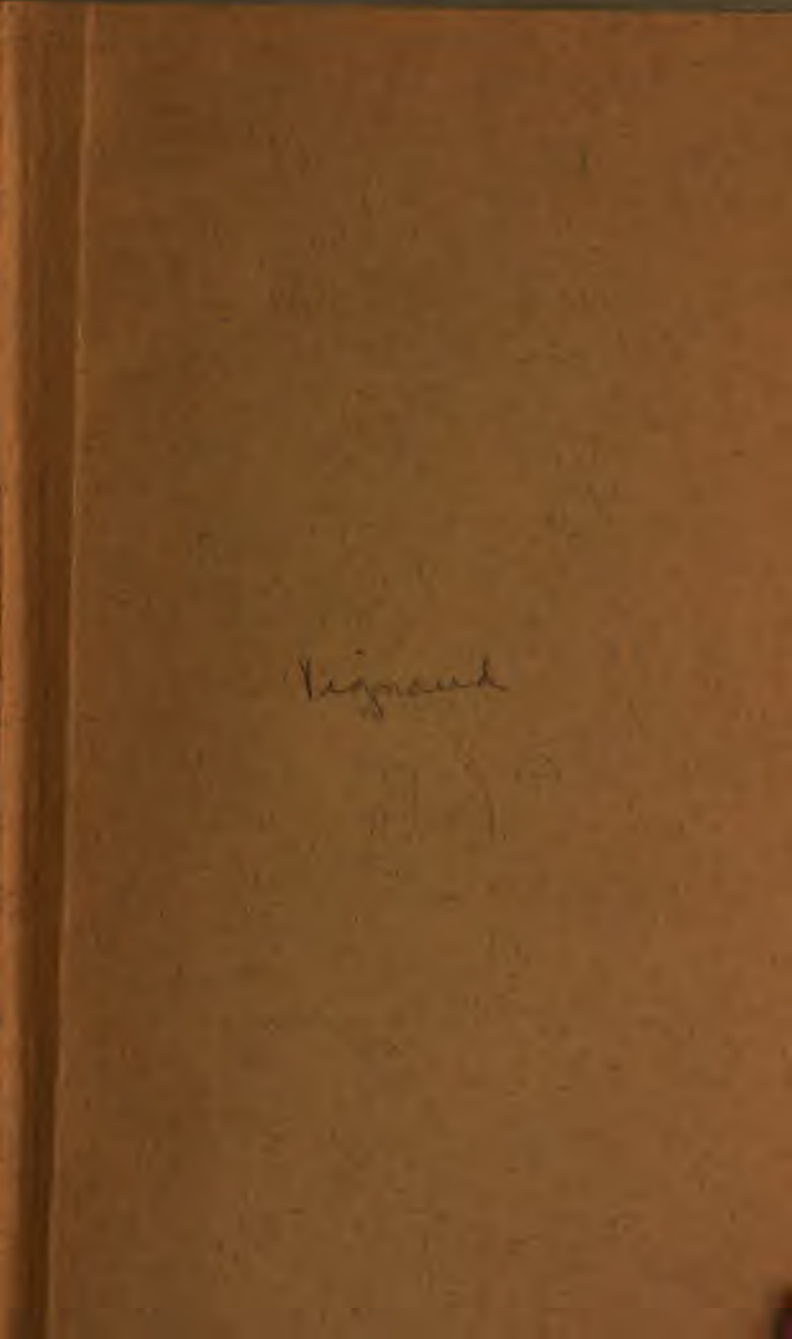

1837
ARTES
SCIENTIA
VERITAS


Vignaud

ONTOLOGIE

NATURELLE

OU

ÉTUDE PHILOSOPHIQUE DES ÊTRES

Paris. — Imprimerie de P.-A. Bourdier et Cᵉ, 30, rue Mazarine.

ONTOLOGIE

NATURELLE

OU

ÉTUDE PHILOSOPHIQUE DES ÊTRES

PAR

P. FLOURENS

MEMBRE DE L'ACADÉMIE FRANÇAISE, SECRÉTAIRE PERPÉTUEL DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES
(INSTITUT DE FRANCE);
MEMBRE DES SOCIÉTÉS ET ACADÉMIES ROYALES DES SCIENCES DE LONDRES,
ÉDIMBOURG, STOCKHOLM, GŒTTINGUE, MUNICH, TURIN, SAINT-PÉTERSBOURG,
PRAGUE, PESTH, MADRID, BRUXELLES, ETC.
PROFESSEUR AU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE
ET AU COLLÈGE DE FRANCE.

TROISIÈME ÉDITION
REVUE ET EN PARTIE REFONDUE

PARIS
GARNIER FRÈRES, LIBRAIRES-ÉDITEURS
6, RUE DES SAINTS-PÈRES, ET PALAIS-ROYAL, 215

1864

En réimprimant ce livre, je l'ai revu avec une sérieuse attention.

Je voudrais offrir un tableau exact du savoir de notre époque sur les êtres naturels, considérés en eux-mêmes.

Il faut savoir, des êtres, comment ils se *spécifient*, comment ils se *forment*, comment ils sont *distribués* dans l'es-

pace, comment ils se sont *succédé* dans le temps.

Ces quatre grandes questions se présentent, pour la première fois, ici, rapprochées et unies ensemble par un lien philosophique.

C'est là ce que j'appelle la *science des êtres*, ou l'*ontologie*, science nouvelle et qui ouvre le champ des grandes études physiologiques et zoologiques.

ONTOLOGIE NATURELLE

OU

ÉTUDE PHILOSOPHIQUE DES ÊTRES

PREMIÈRE LEÇON

La physiologie comprend : 1° l'étude des fonctions; 2° l'étude des êtres. — L'étude des fonctions est la *biologie*, l'étude des êtres est l'*ontologie*. — L'ontologie comprend : 1° la *néontologie*; 2° la *paléontologie*. — Les espèces se perdent; la quantité de vie reste la même.

La physiologie est la science de la vie.

Ce merveilleux phénomène de la vie peut être considéré sous deux grands aspects.

On peut considérer la vie en elle-même, c'est-à-dire dans ses *forces* et dans ses *fonctions*. C'est la *physiologie proprement dite*.

Les fonctions se divisent en trois ordres : les

fonctions de *relation*, qui mettent l'individu en rapport avec le monde extérieur ; les fonctions de *conservation*, qui maintiennent la vie de l'individu, et les fonctions de *reproduction*, qui perpétuent la vie de l'espèce.

Les *fonctions* sont les actes, les phénomènes de la vie.

Les *forces* sont les causes des phénomènes.

A côté de l'étude propre de la vie, il y a l'étude des êtres vivants.

Ce second aspect de la physiologie a été souvent indiqué dans mes cours précédents. J'ai parlé de l'espèce, de la formation des races, de celle des êtres, de la succession des êtres sur le globe ; mais je ne l'ai guère fait que par occasion. Aujourd'hui je traiterai de ces matières méthodiquement.

La physiologie proprement dite est une étude analytique et expérimentale. Que faisons-nous quand nous étudions la vie, prise en elle-même ? Nous cherchons toutes les propriétés qui se jouent dans l'organisation animale : nous divisons, nous séparons, nous localisons les forces et les fonctions. Tout, dans notre travail, tend à cette localisation, à cette analyse.

L'étude des *êtres* nous donne une autre

science. Nous ne décomposerons plus les êtres : nous les étudierons en eux-mêmes, chacun ayant son individualité, son unité propre.

Je divise donc la physiologie en deux branches : la physiologie des fonctions, et la physiologie des êtres.

Ce cours aura pour objet la physiologie des êtres. J'y étudierai successivement ces quatre questions :

1° La spécification des êtres;

2° La formation des êtres;

3° La répartition des êtres dans l'espace, ou sur la surface du globe;

4° La répartition des êtres dans le temps, ou dans les différents âges du globe.

Ce mot *être*, dans le sens où je m'en sers ici, est un mot nouveau. On le trouve cependant un peu employé déjà par Bonnet, qui écrivait dans la seconde moitié du dernier siècle; et, chaque jour, il l'est davantage.

J'appelle *être de la nature* tout corps qui a une constitution, des qualités, des lois propres. Tout corps, ainsi individualisé, est un être de la nature : un minéral, un animal, une plante, le globe que nous habitons, les corps qui roulent dans l'espace, sont des êtres de la nature.

La grandeur ou la petitesse n'y fait rien : ce ne sont là que des attributs relatifs. On ne connaît ni la grandeur ni la petitesse absolue. La pensée ne peut donner une limite à l'espace, pas plus que fixer un terme aux divisions de la matière. L'homme est placé entre deux infinis.

Au point de vue qui m'occupe ici, celui de l'étude de la nature, on peut diviser la science humaine, le savoir humain, en deux grands domaines : celui de la physique et celui de la physiologie.

Toutes les autres sciences ne sont que des subdivisions de ces deux-là. La géologie, la minéralogie, la chimie, etc., ne sont que des subdivisions de la physique; l'anatomie, la zoologie et toutes ses branches, la botanique et toutes ses branches, ne sont que des subdivisions de la physiologie.

Je viens de dire que la physiologie peut être étudiée sous deux aspects. Quels noms donner à ces deux ordres d'études?

J'appelle l'étude propre de la vie *biologie*, et l'étude des êtres vivants *ontologie*.

L'ontologie, pour la scolastique, était la science de l'être en soi, de l'être des êtres; c'était la *prima philosophia*. Après avoir fait, on peut le dire, de

belles et très-belles choses, la scolastique tomba dans des excès, dans des abus. Elle imagina les formes substantielles, elle prodigua les forces plastiques, etc.

Aujourd'hui on n'emploie guère le mot *ontologie* que dans un sens ironique. Broussais, particulièrement, a crié contre l'ontologie pendant une moitié de sa vie, et il a passé l'autre moitié à en faire. La phrénologie, qui l'a tant occupé sur la fin de ses jours, était-ce autre chose que de l'ontologie, et au plus mauvais sens du mot?

Pour moi, l'*ontologie* est la *science des êtres naturels*.

Et de même que j'ai divisé la physiologie en *biologie* et en *ontologie*, je divise l'ontologie :

1° En *néontologie*, ou étude des êtres actuels;

Et 2° en *paléontologie*, ou étude des êtres anciens, des êtres perdus, des êtres fossiles.

Tous les êtres créés ne se sont pas conservés. Il y a beaucoup plus d'espèces perdues que d'espèces vivantes. Parmi les éléphants, plusieurs espèces ont disparu. Nous n'avons plus qu'une espèce d'hippopotame : on en connaît sept ou huit fossiles. Dans les seules carrières de Montmartre, Cuvier a trouvé plus de quarante espèces de pachydermes qui n'existent plus aujourd'hui.

On compte par milliers les reptiles et les poissons qui ont cessé de vivre; on compte près de quarante mille espèces de coquillages perdus.

Faut-il que la physiologie reste éternellement étrangère à ce grand ensemble d'études nouvelles que notre siècle a vues naître? Se bornera-t-elle toujours à étudier les organes et les fonctions, sans s'occuper jamais des êtres?

J'ose dire que ces espèces perdues manquaient à la physiologie. En comblant les lacunes, elles nous ont permis d'embrasser l'unité du règne animal. Une des meilleures vues de M. de Blainville a été de faire entrer les fossiles dans l'échelle des êtres[1], pour la première fois bien comprise. Cuvier niait l'échelle des êtres, et M. de Blainville la complétait précisément avec les découvertes de Cuvier.

On dira : mais si tant d'espèces se perdent, la vie finira donc par disparaître du globe?

Je prouverai deux choses :

La première, que le nombre des espèces va toujours en diminuant;

La seconde, que la quantité de vie, sur le globe, se maintient toujours la même.

1. Voyez mon Éloge de M. de Blainville, dans le premier volume de mes *Éloges historiques*. Paris, 1856.

Des espèces se sont perdues, même depuis les temps historiques : par exemple, le dronte[1]. On a détruit le loup en Angleterre. Le bœuf, proprement dit, n'existe plus en Europe. La souche du chien, celle du cheval, ont disparu.

Ainsi des espèces se perdent, ce qui prouve que cet axiome, tant répété, n'est point vrai : La nature dédaigne les individus, mais a grand soin des espèces.

La nature a un égal dédain des espèces et des individus. La *nature* n'est qu'un vain mot.

Mais en même temps que certaines espèces disparaissent, le nombre des individus augmente dans d'autres espèces. La compensation s'établit.

Voyons, par exemple, ce qui s'est passé à Paris : nous y trouvons les restes d'une foule d'êtres fossiles. J'ai parlé des découvertes de Cuvier dans les carrières de Montmartre : il y a trouvé en quantité des *palæotheriums*, des *anoplotheriums*, des *lophiodons*, etc.; il y a trouvé jusqu'à des

1. Les Portugais l'avaient trouvé dans les îles de France et de Bourbon. Il n'était bon à rien. Ils détruisirent toute l'espèce. Il ne reste plus aujourd'hui du dronte qu'une tête osseuse, qui est au Musée d'Oxford, et qu'un pied, qui est au Musée britannique.

restes *fossiles* d'un *animal à bourse*. Voilà bien de la vie perdue.

Mais supputons combien d'individus de l'espèce humaine ont foulé le sol de Paris, depuis le peu de temps que Paris est Paris. Quelle production de vie, pour me servir d'un terme des économistes! Une seule espèce a produit à elle seule plus de vie que toutes les espèces détruites semblent n'en avoir laissé se perdre avec elles. Ajoutons à cela les espèces domestiques que l'homme a multipliées pour ses besoins. On ne trouve plus le chien primitif; mais aussi, que de chiens domestiques!

Ce n'est pas tout. L'homme fait des êtres nouveaux. Que de *races* d'animaux n'auraient jamais vu le jour sans l'industrie de l'homme!

Et, au fond, quelles sont les espèces dont l'homme a purgé le globe? les espèces malfaisantes. Quelles sont celles qu'il a multipliées? les espèces supérieures, les espèces utiles; en sorte que la prédominance va toujours remontant des espèces infimes aux espèces supérieures, et que la supériorité restera, en définitive, à l'espèce humaine[1].

1. Voyez, sur ce grand objet, mon livre intitulé : *De la longévité humaine et de la quantité de vie sur le globe.*

DEUXIÈME LEÇON

Spécification des êtres. — De l'espèce. — L'*espèce* se caractérise par la fécondité *continue ;* le genre, par la fécondité *bornée*.

J'ai exposé l'objet et le plan de ce cours. L'objet, c'est l'*ontologie naturelle;* le plan, c'est l'étude de ces quatre grandes questions : 1° la spécification des êtres; 2° la formation des êtres; 3° la répartition des êtres dans l'espace; 4° leur répartition dans le temps.

J'aborde la première question : *La spécification des êtres.*

J'ai dit qu'on pouvait, à la rigueur, appeler *être de la nature* tout corps ayant une constitution propre : ainsi, un minéral, un animal, un arbre, le globe que nous habitons.

Je ne m'en tiendrai pas à cette définition. Je

resserre mon sujet, mais je ne le resserre que pour l'approfondir. Quelle est, sur les êtres vivants, les êtres animés (seul objet de ce cours), la vue savante, la vue précise?

Écoutons un grand penseur, Buffon. Pour lui, les êtres de la nature, ce ne sont pas les individus. Les individus ne sont que des formes fugitives de quelque chose de permanent. Buffon dit: « *Les espèces sont les seuls êtres de la nature*, » et il ajoute : « Êtres perpétuels, aussi anciens, aussi permanents qu'elle, que, pour mieux juger, nous ne considérons plus comme une collection ou une suite d'individus semblables, mais comme un tout indépendant du nombre, indépendant du temps; un tout toujours vivant, toujours le même; un tout qui a été compté pour un dans les ouvrages de la création, et qui, par conséquent, ne fait qu'une unité dans la nature[1]. »

La classification tout entière (embranchements, classes, ordres, genres) n'a été imaginée que pour arriver à l'espèce, qu'en vue de l'espèce.

« L'espèce, dit Buffon, est une succession

1. *Œuvres complètes de Buffon*, t. III, p. 414. J'avertis, une fois pour toutes, que c'est toujours l'édition annotée que j'ai donnée des *Œuvres de Buffon*, que je cite ici.

« constante d'individus semblables et qui se re-
« produisent[1]. »

Cuvier a adopté la définition de Buffon, à de très-légères différences près dans les termes. Pour lui, l'espèce « est la réunion des individus « descendus l'un de l'autre ou de parents com- « muns, et de ceux qui leur ressemblent autant « qu'ils se ressemblent entre eux[2]. »

Il y a vingt ans, je m'occupai du caractère de l'espèce[3]. Les idées étaient alors dans un grand désordre sur ce point. Une philosophie nouvelle donnait cours à l'opinion que les espèces sont variables.

J'étais confusément dans l'opinion contraire. J'avais senti, de bonne heure, qu'il devait y avoir quelque chose de fixe dans la nature des êtres qui peuplent cet univers.

J'étudiai cette question ayant sous les yeux Buffon et Cuvier, et je vis que ces deux hommes supérieurs avaient réuni dans leurs définitions deux idées fort distinctes : l'idée de ressemblance, et l'idée de reproduction.

1. *Œuvres complètes de Buffon*, t. II, p. 416.

2. *Le Règne animal*, t. I, p. 16 (seconde édition).

3. Voyez mon livre intitulé : *Histoire des travaux de Cuvier*.

L'idée de ressemblance n'est qu'une idée accessoire ; l'idée de reproduction est seule une idée fondamentale.

Prenons pour exemple l'âne et le cheval : ils se ressemblent singulièrement, surtout pour les traits profonds. La taille n'est pas la même, il est vrai ; mais la taille ne peut servir de caractère spécifique. Il est vrai encore que, dans l'animal vivant, il y a des caractères superficiels différents : dans l'âne, les oreilles sont plus longues, la queue est plus courte. Si l'on passe même à des organes plus intérieurs, la voix diffère : l'âne brait, le cheval hennit. Mais dès que nous arrivons au squelette, plus de différence appréciable, sensible. Cuvier n'a jamais pu trouver un caractère ostéologique qui distinguât spécifiquement l'âne du cheval.

Pourtant, l'âne et le cheval sont deux espèces distinctes. L'idée de ressemblance n'est donc qu'une idée accessoire.

Il n'en est pas de même de l'idée de reproduction. Si l'on unit ensemble l'âne et le cheval, on obtient bien un produit, un métis, mais non une suite de métis. Il est très-rare de voir des mulets qui se reproduisent.

L'idée de reproduction est donc l'idée fonda-

mentale. Elle marque une distinction où la conformation extérieure n'en marquait pas.

Prenons un exemple contraire : on sait combien les races de chiens varient : le barbet, le lévrier, le mâtin, le dogue, etc., etc. Malgré les différences qui les distinguent, le barbet, le lévrier, le dogue, etc., sont de la même espèce. Il y a entre eux production continue.

La fécondité continue est le caractère de l'espèce.

Avant moi, Buffon et Cuvier avaient défini l'*espèce;* seulement, j'ai dégagé, dans leur définition, l'élément essentiel de l'élément accessoire. Mais, avant moi, personne n'avait songé à chercher le caractère du *genre*. J'ai trouvé ce caractère dans la fécondité bornée.

La fécondité continue donne l'espèce; la fécondité bornée donne le genre.

Il y a un certain nombre d'animaux qui peuvent produire ensemble, mais avec une fécondité bornée : l'âne et le cheval, le chien et le loup, etc., etc. Ils sont donc d'espèce différente.

Buffon a fait, sur la reproduction du chien et du loup, une série d'expériences. Il n'a jamais pu passer la troisième génération. Frédéric Cuvier, qui a été pendant trente ans le directeur de la

Ménagerie du Jardin des Plantes, n'a pu aller plus loin que Buffon. Moi-même, je n'ai pu obtenir davantage.

Dans mes expériences sur le chacal et le chien, j'ai pu aller jusqu'à la quatrième génération; mais je n'ai pu la dépasser.

Il faut remarquer qu'entre le chien et le chacal la ressemblance est bien plus grande encore qu'entre le chien et le loup. Ces deux-ci diffèrent par l'instinct : le chien est sociable ; le loup est solitaire; il ne fait pas compagnie, même avec ses petits.

Au contraire, le chacal est sociable comme le chien. Tous les deux ont aussi l'instinct de se creuser des terriers ; je parle du chien à l'état sauvage.

Ainsi donc un caractère certain pour la distinction de l'*espèce*, c'est la fécondité *continue*.

Et un caractère certain pour la distinction du *genre*, c'est la fécondité *bornée*.

Le genre est la limite de la parenté.

J'exclus de la nomenclature zoologique le mot de *famille* [1]. Il fait naître dans l'esprit l'idée d'une fausse analogie.

1. Dans le langage des Jussieu, le mot *famille* répond au mot *ordre*. Le célèbre livre des *familles naturelles* a pour

Par famille, on entend, dans le sens ordinaire et vulgaire du mot, une parenté de sang.

En histoire naturelle, ou, plus exactement en ontologie positive, la véritable famille, c'est l'espèce, parce que tous les individus, toutes les races d'une espèce donnée viennent du même sang.

Après avoir dégagé l'idée de *reproduction* de celle de *ressemblance*, dégageons, à son tour, l'idée de *collection* de l'idée de *suite*.

L'idée de *suite* se rapporte essentiellement à l'espèce. Tous les animaux de la même espèce sont des descendances, des suites les uns des autres. A peine est-elle applicable au genre, puisque, dans le genre, la fécondité est bornée; et, passé le genre, elle n'est plus applicable du tout.

Tout le reste n'est que *collection*.

L'idée de *collection* se rapporte à l'embranchement, à la classe, à l'ordre. Ainsi l'embranchement des vertébrés, la *classe* des oiseaux, l'*ordre* des rongeurs, etc., sont des collections.

Les *collections* sont, en grande partie, le fruit de notre esprit. Il ne forme des *collections* que

titre : *Genera plantarum secundum* ORDINES *naturales disposita.*

par la comparaison et l'appréciation des *similitudes*.

L'*ordre*, la *classe*, l'*embranchement* sont des *similitudes* de divers degrés.

Notre esprit n'est pour rien dans la constitution de l'*espèce*, ni dans celle du *genre*.

Ce qui donne l'*espèce*, c'est un fait : la *fécondité continue* ; et ce qui donne le *genre*, c'est un autre fait : la *fécondité bornée*.

TROISIÈME LEÇON

L'espèce est permanente. — Elle est fixe. — Question de fixité ou de mutabilité de l'espèce : historique. — Maillet. — Robinet. — Lamarck. — Théorie des arrêts de développement. — La fixité de l'espèce prouvée par les faits.

Nous l'avons vu dans ma dernière leçon : la *fécondité continue* donne le caractère de l'espèce ; la *fécondité bornée* donne le caractère du genre.

Lorsque, dans la classification, on s'arrête aux caractères de similitude, on reste dans le vague, dans l'arbitraire. Il faut un caractère certain : ce caractère certain, nous le trouvons dans la fécondité continue pour l'*espèce*, et dans la fécondité bornée pour le *genre*.

Passé ces deux groupes (espèce et genre),

toute parenté finit. Il n'y a plus *consanguinité*[1].

Tous les autres groupes ne sont plus, comme je l'ai dit, que de simples collections.

Venons au second caractère de l'*espèce :* le premier est la *fécondité continue,* le second est la *fixité.*

Nulle espèce ne finit d'elle-même.

Depuis la première apparition de la vie sur le globe, ce globe a été soumis à un grand nombre de révolutions. Ce qu'il a péri d'animaux, à chaque révolution, est innombrable.

Mais ces espèces ont disparu par suite d'une violence extérieure. Sans cela, elles se seraient perpétuées.

Il est vrai encore que les types primitifs de beaucoup d'animaux, du chien, du bœuf, etc., ont disparu. Mais cette disparition est due à l'influence de l'homme.

L'espèce est *de soi* impérissable, éternelle.

Et puisqu'elle est éternelle, elle est *fixe.* Buffon

1. Dans l'*espèce*, il y a *consanguinité* au sens absolu : tous les individus sont de même *sang*, ils sont tous venus, ou ont pu venir les uns des autres. Dans le *genre*, il n'y a que *consanguinité* relative : les individus ne sont plus du *même sang*, mais ils sont d'un *sang* qui peut se mêler. Ils peuvent produire ensemble.

l'a dit en termes magnifiques : « L'empreinte de « chaque être est un type dont les principaux « traits sont gravés en caractères ineffaçables et « permanents à jamais[1]. »

Oui, l'espèce est fixe. Comment pourrions-nous trouver le caractère certain d'une chose qui changerait?

La question de la fixité ou de la mutabilité des espèces a été le grand champ de bataille des naturalistes philosophes.

Les partisans de la mutabilité ont précédé les partisans de la fixité, et il en est toujours ainsi dans les sujets très-compliqués : les idées saines, les idées justes, les idées démêlées n'arrivent que les dernières.

A considérer la chose superficiellement, nous serions porté à croire que les espèces peuvent changer. Prenons le cheval : il n'y en a pas deux d'absolument semblables, pas plus qu'il n'y a, sur un arbre, deux feuilles qui se ressemblent parfaitement. Parmi les hommes, de même. Voyez deux frères : il y a bien un fond de ressemblance, mais aussi que de différences! dans la taille, dans la physionomie, dans la coloration des

1. *De la nature.* — *Seconde vue*, t. III, p. 418.

cheveux, etc. Et si nous venons à comparer les différentes races entre elles, combien les différences seront-elles plus sensibles encore !

Toutefois, lorsqu'on examine les choses de près, on voit que l'empreinte fondamentale, le type, ne change pas.

Dans l'historique des idées que l'on s'est faites sur la *mutabilité des êtres*, je ne remonterai pas plus haut que le milieu du dix-huitième siècle.

Je commence par les idées de Maillet.

Maillet était consul de France en Égypte. Sa position lui donnait du loisir : il l'employa à observer, à penser. C'était d'ailleurs un homme d'esprit et capable.

Il tira de ses observations cette conclusion, que la terre, à une certaine époque, avait dû être couverte d'eau sur toute sa surface. En cela il avait raison. Donc, disait-il, tous les animaux ont dû commencer par être des animaux aquatiques, par être des poissons.

Les eaux se retirant, ils ont éprouvé des métamorphoses. Les poissons qui rampaient au fond de la mer sont devenus des reptiles. Les poissons qui s'élevaient au-dessus des eaux, les *poissons volants*, sont devenus des oiseaux : leurs na-

geoires se sont changées en ailes, leurs écailles en plumes, etc., etc. Maillet va jusqu'à dire que les mammifères et l'homme lui-même ont commencé par être poissons.

Ces idées de Maillet sont exposées dans un livre publié en 1748, après sa mort, et intitulé : *Telliamed*, mot qui est l'anagramme de son nom (De Maillet)[1].

Voltaire s'est beaucoup moqué de l'*homme-poisson*. Il n'en est pas moins vrai que Maillet a eu le mérite, par ses bizarreries mêmes, d'éveiller l'attention sur un sujet au fond très-sérieux.

Robinet vint ensuite. Son livre, publié en 1768, est intitulé : *Essais de la nature qui apprend à faire l'homme*.

Robinet, à l'exemple de toute une classe de naturalistes et de philosophes, de Buffon, entre autres, *personnifie* la Nature.

Suivant lui, la Nature a commencé par créer

1. Maillet faisait, au reste, bon marché de ses rêveries et en riait le premier. Il dédie son livre à Cyrano de Bergerac (l'auteur du *Voyage dans la Lune* et de l'*Histoire comique des États et Empires du Soleil*) ou plutôt à son ombre (cet autre fou était mort en 1655). « C'est à vous, « illustre Cyrano, que j'adresse mon ouvrage, dit Maillet. « Puis-je choisir un plus digne protecteur de toutes les « folies qu'il renferme? »

des vers, puis des insectes, des scarabées. Plus tard, elle a osé davantage et a fait le crustacé. Puis, elle a placé en dedans les plaques extérieures du crustacé et en a fait des vertèbres : de là le serpent. Après le serpent, est venu le lézard. Les pattes de devant du lézard se sont transformées en ailes, et de là l'oiseau. De progrès en progrès, la Nature a formé les quadrupèdes, les quadrumanes et enfin l'homme.

Il serait puéril de s'arrêter à faire sentir le ridicule de ces idées. Mais on est confondu quand on voit, dans notre siècle, des hommes de génie se laisser aller à des idées tout aussi absurdes.

M. de Lamarck, par exemple, tire tous les animaux de la monade. De la monade, il passe au polype. Au moyen des efforts qu'il s'impose et des habitudes qu'il prend, le polype se donne successivement toutes les formes jusqu'aux plus élevées.

L'habitude joue un rôle incroyable dans les rêveries de Lamarck.

Il y a des oiseaux à jambes courtes et des oiseaux à jambes longues. Le martinet les a très-courtes, c'est parce qu'il s'est plus appliqué à voler qu'à marcher. Au contraire, les oiseaux de

rivage, les échassiers, les ont très-longues parce qu'ils ont plus marché que volé.

La girafe, n'ayant pas voulu paître à terre, mais se nourrir des feuilles des arbres, son cou s'est démesurément allongé.

C'est parce que la taupe a préféré vivre sous terre qu'elle a perdu les yeux.

Enfin, des auteurs plus récents ont prétendu que les différentes espèces ne sont que les différents âges d'un même animal, d'un animal supérieur, de l'homme. Vous reconnaissez ici la théorie *des arrêts de développement*.

Cette théorie veut qu'un animal supérieur passe par tous les degrés inférieurs. L'homme est d'abord un ver, puis un poisson ; il ne devient animal supérieur, animal de son rang, qu'après une série de mutations et d'évolutions.

Les auteurs de cette théorie ne nous disent pas cela tout crûment, comme Robinet ou Lamarck ; ils se servent de termes abstraits, mais pour qui va plus loin que les mots, l'absurdité est la même.

Je viens d'exposer le côté ridicule de la question. Voyons-en le côté sérieux.

Les partisans de la mutabilité des espèces n'ont pour eux aucun fait. S'ils en avaient jamais eu

un seul, ils n'auraient pas manqué de le produire, de le proclamer, de le crier sur les toits.

La vérité est qu'aucune espèce n'a jamais changé.

Pour la fixité des espèces, au contraire, les faits surabondent. On a rapporté d'Égypte beaucoup de momies d'hommes, d'ibis, etc. L'ibis du temps des Pharaons est exactement le même que celui de nos jours. L'espèce humaine d'il y a trois mille ans est absolument la même que celle d'aujourd'hui. On a des momies de crocodiles, de chiens, de bœufs. Nulle différence entre ces momies et les crocodiles, les chiens, les bœufs actuels.

On me dira peut-être que je ne cite là que quelques exemples particuliers. Je réponds que la stabilité a été la même pour le règne animal entier.

Aristote écrivait il y a deux mille ans. Il a connu le règne animal dans toutes ses classes ; et les espèces qu'il a décrites sont si bien restées les mêmes, que Cuvier a pu dire que l'histoire de l'éléphant est plus exacte dans Aristote que dans Buffon.

Aristote distribue le règne animal en neuf classes générales ou principales : les quadrupèdes

vivipares et ovipares (ou les mammifères et les reptiles), les cétacés ou mammifères marins, les oiseaux, les poissons, les mollusques (ce mot est de lui), les testacés, les crustacés et les insectes.

Eh bien ! de ces classes anciennes, le règne animal n'en a perdu aucune, et il n'a acquis aucune classe nouvelle. Depuis Aristote, le règne animal est resté le même.

La fixité de l'espèce est, de toute l'histoire naturelle, le fait le plus important et le plus complétement démontré.

QUATRIÈME LEÇON

Causes qui pourraient amener la mutabilité de l'espèce : 1° Développement insensible des êtres organisés ; 2° révolutions du globe ; 3° croisement des espèces. — L'espèce reste fixe.

Je crois avoir prouvé la fixité de l'espèce. Je reviens sur cette question : elle est trop importante, trop fondamentale (l'*espèce* est le fondement de tout en histoire naturelle), pour n'être pas reprise une fois encore, et approfondie autant que possible.

Les causes qui pourraient faire changer les espèces sont de deux sortes : *extrinsèques* ou *intrinsèques*.

Les causes extrinsèques peuvent elles-mêmes se diviser en causes *lentes* et en causes *violentes*.

Voyons les causes *lentes :* j'appelle ainsi toutes celles qui, agissant d'uue manière insensible et continue, finissent par amener un changement notable au bout d'un certain temps. Nous ne pouvons saisir l'accroissement d'une plante, d'un animal, et cependant il se fait. La fleur, qui d'abord était fermée, s'est ouverte; l'animal s'est développé. Et, en cela, les choses vont quelquefois si loin que l'on a peine à reconnaître le petit dans l'adulte. Il a fallu toute la sagacité de Cuvier pour découvrir que le pongo est le même animal que l'orang-outang, que c'est l'orang-outang adulte. On peut citer encore, et surtout, les métamorphoses des insectes : je défierais qui que ce fût, s'il ne le savait d'ailleurs, de reconnaître dans la mouche le ver de la viande.

Telles sont les causes *lentes*. Elles ne font pas varier l'espèce; et pourtant quelle puissance de *variation* que celle qui change un *ver* en *mouche*, une *chenille* en *papillon !*

Passons aux causes *violentes*, c'est-à-dire aux révolutions du globe.

Ces révolutions n'ont point influé sur la fixité de l'espèce.

On faisait à Cuvier cette objection : Qui vous dit que nos espèces actuelles ne sont pas une

modification, une dégénération des espèces fossiles?

Mais, s'il en eût été ainsi, répondait Cuvier, les modifications auraient été graduées; il y aurait eu une série de nuances entre les animaux fossiles et nos animaux actuels, et nous trouverions les traces de ces modifications graduées dans les entrailles de la terre. Cependant on ne les y trouve pas.

Je vais plus loin et je dis : Ou les espèces vivantes sont visiblement distinctes des espèces fossiles, et dans ce cas les espèces vivantes seront nouvelles; ou bien les caractères sont les mêmes dans les animaux fossiles et les animaux actuels, et alors comment les distinguer? Le mammouth est-il d'une espèce différente de l'éléphant des Indes? M. Cuvier dit oui, et M. de Blainville dit non.

Admettons que ce soit M. Cuvier qui ait raison : le mammouth et l'éléphant seront deux espèces distinctes. L'une ne se sera donc pas transformée en l'autre. Admettons, au contraire, que la raison soit du côté de M. de Blainville : le mammouth et l'éléphant seront de la même espèce, et l'argument sera encore plus fort : les révolutions du globe n'auront amené aucun changement dans

l'espèce. Encore une fois, l'espèce est donc fixe.

Ainsi nous voyons que les causes *extrinsèques*, qu'elles soient lentes ou violentes, ne peuvent amener la transformation de l'espèce, puisqu'elles ne l'ont pas amenée. C'est le fait qui parle.

Examinons maintenant les causes *intrinsèques*. La principale de ces causes est dans le croisement des espèces.

Or, jamais le croisement des espèces n'a donné d'*espèce intermédiaire*.

Nous savons déjà qu'il n'y a qu'un petit nombre d'espèces qui puissent se mêler et produire; et encore, pour ce petit nombre, la fécondité est-elle bornée.

Il y a des espèces, très-voisines, qui n'ont même pas cette fécondité bornée. Je cite pour exemple le chien et le renard.

Dans le squelette de ces deux animaux, il n'y a aucune différence : le crâne et particulièrement les dents sont les mêmes. Quel est donc le caractère qui les distingue et les sépare, non pas seulement *spécifiquement*, mais *génériquement*, et même plus profondément encore, puisqu'il les empêche de produire ensemble? Ce caractère se trouve dans la forme de la pupille : le chien a une pupille circulaire, tandis que dans le renard

la pupille est en fente verticale; et ce caractère, tout léger qu'il paraît, est très-important, car il touche à l'instinct. Le renard est un animal nocturne et le chien un animal diurne.

Puisque des espèces, même très-voisines, aussi voisines que celles du chien et du renard, ne peuvent produire ensemble, à plus forte raison les espèces éloignées ne le pourraient-elles pas.

On a prétendu que le taureau produit avec la jument; on donnait à ce produit fabuleux le nom de *jumart*. *A priori*, le fait peut être dit impossible : le cheval est un animal à estomac simple, et le taureau un animal ruminant, un animal à estomac multiple; le taureau est un animal bisulque et le cheval un animal solipède, etc., etc.

La vérité est qu'il n'y a jamais eu de *jumart*. Bourgelat, le célèbre et respectable fondateur de la science vétérinaire en France, s'est trompé sur ce point. Il a décrit le jumart, ou plutôt, et à parler plus exactement, un animal qu'on lui avait donné pour jumart. Un de mes auditeurs, agronome distingué, a tenté bien des fois l'expérience : il a pu obtenir, soit entre le taureau et la jument, soit entre le cheval et la vache, soit entre le taureau et l'ânesse ou l'âne et la vache, une union physique, mais jamais un produit.

Je passe aux espèces peu nombreuses qui peuvent produire ensemble. J'ai déjà parlé de ces espèces quand il s'est agi de déterminer le genre.

Les espèces du chien et du loup sont fécondes entre elles. Buffon a fait, sur les limites de cette fécondité, des expériences tout à fait méthodiques. Il n'a jamais pu dépasser la troisième génération. Je l'ai déjà dit, et j'ai parlé également des expériences concordantes répétées par Frédéric Cuvier et par moi.

Ce qu'il faut bien entendre ici, c'est ce que j'appelle *fécondité continue*. Pour juger de la *fécondité continue* des métis, la génération doit rester toujours circonscrite entre ces métis eux-mêmes, sans que jamais un animal de l'une ou de l'autre des deux espèces primitives, un chien ou un loup, y intervienne.

Nous avons vu, en effet, que la stérilité du métis n'est pas absolue. La mule ne reproduit pas avec le mulet : si elle reproduisait avec le mulet, et si le fait se répétait durant plusieurs générations successives, il y aurait là fécondité contitinue. Mais l'expérience de chaque jour nous prouve qu'il n'en est point ainsi. Il n'existe peut-être pas un seul fait, bien constaté, de la reproduction de la mule avec le mulet.

Cependant, la mule, stérile avec le mulet, peut devenir féconde, soit avec l'âne, soit avec le cheval. Mais alors la chaîne est rompue, et l'espèce primitive, le type, va reparaître ; il reparaît après quatre générations [1]. Nous rentrons dans la fécondité continue entre animaux de la même espèce.

Les espèces du chien et du chacal sont fécondes entre elles. On peut même se demander quel est le caractère qui fait *différence*, qui rompt l'*unité*, l'*identité*, entre ces deux espèces et les empêche d'avoir la fécondité continue. Entre le chacal et le chien, je ne vois aucune différence essentielle ni à l'extérieur, ni dans le squelette. La forme de la pupille est la même, l'instinct est le même ; tous les deux se creusent des terriers (j'entends toujours le chien à l'état de nature). Il faut chercher plus profondément la différence qui sépare ces deux animaux ; elle est, si je puis ainsi dire, et comment dirais-je autrement? elle est psychique : c'est que le chien est éminemment perfectible, c'est qu'il a une intelligence qui se modèle, qui se gradue sur celle de son maître. Le chacal ne nous offre rien de semblable.

1. Comme je l'expliquerai plus loin.

Quels sont encore les animaux qui peuvent produire entre eux des métis [1]?

On n'a pas fait, sur ce sujet, assez d'expériences. Nous savons que le zèbre peut produire avec le cheval et l'âne; l'âne avec l'hémione. Je suis convaincu que tous les solipèdes pourraient produire ensemble. Nous savons qu'il peut naître un métis de l'union de la brebis et du bouc, ou de l'union du bélier et de la chèvre. Parmi les oiseaux, le serin peut produire avec le chardonneret, le faisan avec la poule; on a obtenu récemment un produit de l'union du coq avec la pintade.

Je reviens aux produits de l'espèce de l'âne unie à celle du cheval, ou de l'espèce du bouc unie à celle du bélier. Assurément, si la fécondité continue appartenait à ces produits, les preuves en seraient partout. Depuis des siècles, on obtient le métis du cheval et de l'âne; mais, pour avoir le mulet, il faut toujours en revenir à accoupler le cheval avec l'ânesse, où l'âne avec la

1. Je préfère le mot *métis* au mot *mulet*. Je prouverai, par la suite, que le métis est composé moitié d'une espèce et moitié d'une autre; c'est un animal, pour ainsi dire, mi-parti. Le mot *métis* a donc un sens physiologique.

jument. Jamais on n'a pu obtenir une série directe de mules et de mulets.

J'en dis autant des métis du bouc avec la brebis ou du bélier avec la chèvre.

Je le répète : *Jamais le croisement des espèces n'a donné d'espèce intermédiaire.*

Il en aurait donné si les métis pouvaient produire ensemble autre chose qu'un petit nombre de générations. Enfin, et comme je l'ai déjà annoncé, si l'on unit les métis avec l'une ou l'autre des deux espèces dont ils proviennent, au bout de quelques générations le type primitif reparaît. Peut-on arriver par plus de chemins divers à la même conclusion : la fixité de l'espèce?

CINQUIÈME LEÇON

De la variabilité dans l'espèce. — De la race. — Il y a deux tendances dans l'organisation : 1° tendance à varier; 2° tendance à transmettre les variations. La variation est totale ou partielle. — Causes extérieures du développement des variations : 1° le climat; 2° la nourriture; 3° la domesticité.

J'ai traité de l'espèce : l'espèce est la famille. Nous concevons maintenant le sens, et, j'ose le dire, le sens profond de ces mots : *parenté, consanguinité*. Nous savons que l'espèce est invariable, éternelle. Elle est toujours jeune. Ces deux idées corrélatives : *jeunesse, vieillesse*, ne sont applicables qu'aux individus. Par rapport aux espèces, il n'y a pas de temps. Le cheval d'aujourd'hui est aussi jeune que le premier cheval qui ait paru sur le globe.

Les *espèces* étant d'institution primitive,

l'homme ne peut rien quant à leur production. Il peut tout, au contraire, quant à la production des *races*. Sa puissance, à cet égard, tient du prodige.

Nous allons encore demander à Buffon une bonne définition de la race. « L'empreinte de chaque espèce, dit-il, est un type dont les principaux traits sont gravés en caractères ineffaçables et permanents à jamais [1]. » Voilà pour *l'espèce*. Voici pour la *race* : « mais toutes les touches accessoires varient; aucun individu ne ressemble parfaitement à un autre, aucune espèce n'existe sans un grand nombre de variétés [2]. »

Je trouve, dans l'organisation, deux tendances très-manifestes : 1° une tendance à varier dans de certaines limites : c'est ce qui fait la *variabilité* de l'espèce ; 2° une tendance à la transmissibilité, à l'hérédité de ces variations.

La tendance à varier est incontestable : nous voyons deux frères différer par la taille, par la coloration des cheveux, etc. Ce sont là des *touches accessoires*, comme dit Buffon.

Parmi ces variations, qui surviennent et, si je

1. *De la nature. Seconde vue*, t. VII, p. 418.
2. *Ibid.*, p. 418.

puis ainsi dire, se *génèrent* spontanément, toutes ne périssent pas avec l'individu. Quelques-unes se transmettent de génération en génération : d'individuelles, elles deviennent héréditaires ; et voilà la *race*.

L'homme s'est emparé de cette tendance à l'hérédité pour créer les races d'animaux domestiques. Un exemple va nous initier au procédé qu'il emploie.

Veut-il avoir une race de chiens de grande taille ; il prend, dans une portée, les deux chiens les plus grands, un mâle et une femelle. Puis il les accouple : les petits, nés de cet accouplement, seront plus grands que leurs parents ; cette progression est un fait prouvé, constant. Dans la nouvelle portée, l'homme choisit de nouveau, pour les accoupler, les deux individus les plus grands. Ils produisent, à leur tour, des individus plus grands qu'eux. Dans cette troisième portée sont encore choisis, pour la reproduction, les deux chiens les plus grands ; et c'est ainsi que, successivement, progressivement, l'homme arrive à créer des races de chiens énormes, les dogues, les mâtins.

A côté de ces mâtins, de ces dogues, plaçons les petits chiens d'appartement, les épagneuls,

les carlins : quelle différence de taille ! Pour avoir ces petites races, l'homme a employé le même procédé qui lui a donné le mâtin, le dogue : seulement, dans chaque portée, il a pris les couples les plus petits. S'il y a, dans l'organisation, une tendance à *s'accroître*, il y en a aussi une à *se réduire*.

Le chien, à l'état sauvage, est à peu près de la taille du renard : la création de deux races où la taille *naturelle* du chien est exagérée au point de grandeur ou de petitesse que je viens de dire, est quelque chose de prodigieux.

Ce double phénomène d'*accroissement* et de *réduction* a lieu partout. Le cheval primitif était de la taille de l'âne ou du zèbre. C'est l'art de l'homme qui produit nos énormes chevaux de trait. Comme extrême opposé, nous avons des chevaux remarquablement petits, les poneys.

L'art de l'homme peut aller jusqu'à faire acquérir au bœuf le double de sa taille normale.

Ainsi donc : 1° tendance à varier soit en *accroissement* soit en *réduction*, et 2° tendance à l'*hérédité* des variations ; voilà les deux sources naturelles des races.

Ajoutons que la variation est de deux sortes : 1° elle peut porter sur le total de l'individu, et

c'est celle qui nous donne des animaux plus ou moins grands; 2° elle peut ne porter que sur telle ou telle partie de l'individu; et c'est cette variation partielle qui nous donne les races d'animaux, de chiens, par exemple, qui ont la queue ou les oreilles, ou telle autre partie, plus ou moins développées, par rapport au total de l'être.

Nous avons vu jusqu'où la variation totale peut aller. Passons aux différences des parties. Prenons le crâne du bouledogue : ce crâne présente des arêtes, des crêtes saillantes, destinées à donner insertion aux muscles puissants des mâchoires. Prenons, comme terme opposé, le crâne du carlin : il est complétement lisse. C'est qu'ici des muscles, très-faibles, n'ont pas eu besoin de ces appendices, de ces expansions du crâne.

A la première vue, il serait impossible au naturaliste le plus exercé de reconnaître dans ces deux crânes si différents, du carlin et du bouledogue, des animaux de la même espèce.

Le chien a normalement cinq doigts aux pieds de devant, et quatre aux pieds de derrière; et l'on trouve des races de chiens qui ont cinq doigts, et même six aux pieds de derrière.

Le chien a, dans son système dentaire, trois fausses molaires en haut, quatre en bas, et deux

tuberculeuses derrière l'une et l'autre carnassières ; et il y a des races de chiens qui ont quatre fausses molaires en haut, et trois tuberculeuses, soit en haut, soit en bas.

On appelle, en physiologie, variations *congéniales,* celles qui sont de *naissance :* celles-là seules peuvent se transmettre. Les variations accidentelles ne sont pas héréditaires ; un chien à qui on a coupé la queue ne produira pas des chiens qui manquent de queue.

J'ai fait, sur cela même, un grand nombre d'expériences. J'ai obtenu des chiens d'un père et d'une mère auxquels j'avais enlevé la rate. Les petits ont tous eu une rate. J'ai enlevé la rate à ces petits ; et ces petits ont produit d'autres petits ayant encore leur rate.

Les chiens dont on a arraché les oreilles produisent des chiens qui ont des oreilles.

Je divise les causes de variation en *internes* ou *productrices* et en *externes* ou *provocatrices.* Les causes *externes* sont 1° le climat ou la température ; 2° la nourriture ; 3° la domesticité.

1° *La température.* Unie à la lumière, elle fait varier la couleur. Le teint des hommes brunit de plus en plus du nord au midi.

La température fait varier la quantité des poils

dans les animaux. Les animaux des pays froids les ont longs et nombreux. Le contraire arrive dans les pays chauds : le chien de Turquie est presque nu.

Le climat de l'Espagne est remarquable par les modifications qu'il fait subir au poil des animaux : c'est d'Espagne que nous viennent le mérinos, l'épagneul (ici le mot indique l'origine). Le climat d'Angora, dans l'Anatolie, partage ce privilége, et même l'exalte : on connaît le chat, le lapin, la chèvre d'Angora.

2° *La nourriture.* Tout le monde sait que la quantité et la qualité des herbages font varier la taille et le volume des animaux. Où l'herbe est sèche, peu abondante, les bœufs sont émaciés, rapetissés. Au contraire, les gras pâturages de l'Allemagne, de la Suisse, nourrissent des bœufs gros et grands.

3° *La domesticité.* De toutes les causes extérieures de variation, celle-ci est la plus puissante, la plus *provocatrice*, si je puis ainsi dire ; elle embrasse toutes les autres : l'homme soumet tout à la fois les animaux à un autre climat, à une autre nourriture, à d'autres habitudes, etc.

Ainsi donc, et ceci est ma conclusion, l'espèce est fixe ; les individus (produits de l'espèce) sont

susceptibles de varier dans de certaines limites ; ces variations sont transmissibles, et l'hérédité des variations nous donne les *races*.

Mais toutes ces races produisent ensemble; elles sont toutes douées entre elles de *fécondite continue;* elles ne sortent donc pas de l'espèce. En un mot, les variations ne dépassent pas la superficie de l'être, elles n'affectent en rien l'organisation profonde ; et, pour rappeler encore une fois l'expression de Buffon, les races ne sont que les variations des *touches accessoires*.

SIXIÈME LEÇON

Influence du climat sur les races. — Poils des animaux. — Expériences de Daubenton sur les bêtes à laine. — Domesticité des animaux.

Nous avons vu, dans l'organisation animale, deux aptitudes, deux tendances démontrées par les faits : 1° la tendance à variation, 2° la tendance à transmission. Ce sont là les deux sources productrices, les deux causes *internes*, de toutes les races. Les causes extérieures ne sont que des causes provocatrices. Sans les causes internes, les causes *externes* agiraient en vain ; les variations ne se formeraient pas, ou, s'étant formées, elles ne se transmettraient pas, elles resteraient purement individuelles : il ne se ferait point de races.

J'ai parlé du climat de l'Espagne et de celui d'Angora comme agissant d'une manière toute particulière sur les poils des animaux. J'ai cité le mérinos, l'épagneul; j'ai cité la chèvre, le lapin, le chat d'Angora.

Le climat donne à ces races d'animaux un poil très-doux. Angora, dans l'Anatolie, est une localité dont l'influence est très-circonscrite : cette influence est limitée par le fleuve Halys. De l'autre côté du fleuve, les chèvres n'ont plus la même qualité de poils. Quelquefois à Angora la mortalité frappe les troupeaux : les éleveürs achètent alors des chèvres ordinaires auxquelles ils donnent le bouc d'Angora; au bout de trois générations, la race des chèvres d'Angora se trouve reproduite.

Tous les animaux sauvages ont deux espèces de poils : 1° le poil soyeux; 2° le poil laineux. Si l'on écarte, avec la main, les soies du mouflon, tige première de notre mouton, on trouve à leur racine le poil laineux : c'est le poil soyeux qui, recouvrant l'autre, donne sa couleur à l'animal.

Les variations peuvent atteindre, peuvent détruire l'un ou l'autre de ces deux poils. Dans le mérinos, le poil laineux subsiste seul. Au contraire, nos chiens domestiques n'ont conservé que

le poil soyeux. A l'état sauvage, il n'en est pas de même : le mouflon, souche du mouton, et le chien de la Nouvelle-Hollande, à demi sauvage, ont toujours les deux poils. C'est ici le lieu de parler des belles expériences de Daubenton sur les moutons.

Daubenton avait commencé par être, comme chacun sait, le collaborateur de Buffon : il fit, pour Buffon, toutes les anatomies des quadrupèdes. Préparé par ces études, il tourna plus tard ses idées du côté de l'application; il s'occupa de l'amélioration des bêtes à laine, et cela avec une ardeur et une persévérance telles qu'on put surnommer, un jour, notre respectable savant : le *berger Daubenton*.

Nous tirions alors (1766) toutes les laines fines de l'Espagne. Le gouvernement français, voulant s'affranchir de ce tribut, s'adressa à Daubenton. Le problème était celui-ci : obtenir, avec les races françaises, une laine aussi belle que celle des mérinos d'Espagne.

Daubenton commença par faire venir des béliers du Roussillon, province qui, confinant à l'Espagne, devait avoir, et a en effet avec elle des analogies de climat. Il unit ces béliers avec les brebis de Bourgogne. Les expériences se faisaient à Montbard.

Il faut savoir que la laine d'Espagne se distingue par quatre qualités : Elle est : 1° longue ; 2° abondante ; 3° fine ; 4° pure. Il s'agissait de donner à nos laines ces quatre qualités. Voici les résultats qu'obtint Daubenton :

1° *Longueur*. Les béliers tirés du Roussillon avaient une laine longue de 6 pouces, et les brebis de Bourgogne une laine longue de 3 pouces. Daubenton, les ayant unis ensemble, obtint, à la première génération, une longueur de 5 pouces, à la deuxième une longueur de 6 pouces, et ainsi de suite. Dans chaque portée, il choisissait les petits, mâle et femelle, qui avaient la laine la plus longue pour les unir ensemble. Au bout de sept ou huit générations, il avait obtenu 22 pouces de longueur.

2° *Abondance*. La toison du premier bélier reproducteur pesait 2 livres. La toison de ceux qui suivirent fut de 6 livres, puis de 8, puis de 10, et enfin de 12.

3° *Finesse*. La finesse suivit la même progression.

4° *Pureté*. La laine pure est celle qui n'a plus du tout de poils soyeux ou de *jarres*, pour me servir du terme employé en économie domestique. A la quatrième génération, Daubenton avait purgé

ses produits de tout poil soyeux, et n'avait plus que des moutons à laine pure.

Voilà, certes, de beaux résultats, et qui assurent à la mémoire de Daubenton la reconnaissance de la science et de son pays.

Les variations, qui font les races, sont, je l'ai dit, superficielles, fugitives ; et ce qui le prouve bien, c'est qu'à la première occasion donnée, elles s'effacent ; la *race* disparaît, et ce qui renaît, c'est l'*espèce*. Lors de la conquête du nouveau monde, les Espagnols n'y trouvèrent aucun animal de l'ancien continent. Ils y portèrent nos animaux domestiques. On les y lâcha. Rendus à la liberté, ces animaux redevinrent sauvages au bout d'un certain temps, et reprirent leur type primitif. Le cochon redevint le sanglier, le mouton redevint le mouflon.

En fait de variations, les plus profondes se voient dans le chien, celui de tous nos animaux domestiques sur lequel, dit Buffon, *la main de l'homme a le plus appuyé ;* et me voilà amené à vous parler de la *domesticité* des animaux, cette autre cause *provocatrice* de la race.

Buffon disait, en termes généraux : « La domesticité des animaux est due à la puissance de l'homme ; » proposition vague et qui n'éclaircit

rien. Pourquoi donc la *puissance* de l'homme n'a-t-elle agi que sur certains animaux?

Avant Frédéric Cuvier, personne n'avait sérieusement pensé sur cette question. Personne même ne se l'était véritablement posée. Cet excellent observateur nous a appris que la cause primitive de la domesticité des animaux est la *sociabilité*[1] : tous les animaux qui vivent en troupes peuvent être rendus domestiques; aucun animal, vivant solitaire, n'est jamais devenu domestique.

Toutes nos espèces domestiques sont primitivement sociables. Nos chevaux portés dans le nouveau monde, et redevenus sauvages, y vivent en troupes, en société. Gmelin et Pallas ont vu, en Tartarie, des troupes de plusieurs milliers de chevaux sauvages : ces chevaux se donnent un chef, qui est toujours un vieux mâle. Les chiens sauvages, en Amérique, sont également sociables; ils s'associent pour chasser, pour se creuser des terriers. L'âne primitif, que l'on trouve encore dans le centre de l'Asie, y vit en troupes nombreuses. Il en est de même du mouflon, type

1. Voyez mon livre intitulé : *De l'instinct et de l'intelligence des animaux.*

du mouton; de même encore du taureau sauvage. Tous ces animaux ont l'instinct de la sociabilité, instinct que l'homme a su faire tourner à son profit.

La mission première de l'homme a été la domination du globe : pour y arriver, il lui a fallu d'abord disputer l'empire aux éléments, à la nature inorganique; puis il a fait la guerre aux êtres animés. Le point le plus important, pour lui, a été de se créer un parti parmi les animaux. Il s'est associé le chien, et il l'a si bien gagné que le chien est devenu l'ami, l'auxiliaire de l'homme, qu'il a pris le parti de l'homme contre les autres chiens. Après cette conquête, l'homme a fait celle du cheval. Avec ces deux auxiliaires, il lui a été facile de se rendre maître de tous les autres animaux.

On me fera peut-être cette objection. Nous avons fait un animal domestique du chat, qui cependant n'est pas, naturellement, un animal sociable.

Je réponds qu'il faut essentiellement distinguer l'animal *apprivoisé* de l'animal *domestique*. Un animal apprivoisé est un animal assoupli, adouci. On peut apprivoiser l'ours, dont l'espèce, comme on sait, n'est pas du tout sociable, et, jusqu'à un

certain point, le loup, la panthère. Pline nous parle de chars traînés par des panthères chez les Romains. Nous avons vu, à Paris, jusqu'où peut aller l'action des dompteurs de bêtes féroces sur le lion, sur le tigre. L'apprivoisement dont ces animaux sont susceptibles est tout individuel.

Le chat n'est pas devenu *domestique :* il n'est qu'*apprivoisé*. Il se sert de nous, de notre maison, de la proie qui s'y cache. Il est l'ami de l'habitation, non de l'habitant. On ne peut établir aucune analogie entre le chat, qui, dans la fréquentation de l'homme, recherche uniquement son propre avantage, et le cheval, qui partage les travaux de l'homme, ou le chien, qui partage jusqu'à ses douleurs.

SEPTIÈME LEÇON

Sociabilité des animaux domestiques.
Lois de la fécondité.

Nous connaissons le principe, la *cause interne* de la domesticité des animaux ; c'est la sociabilité.

Suivons l'effet de cet instinct, l'instinct sociable, dans nos oiseaux domestiques.

La poule, le dindon, le paon sont domestiques ; ces trois espèces sont aussi primitivement sociables. La poule vit à l'état sauvage à Java et dans l'Indostan, et elle y vit en société, en troupes. On voit, aujourd'hui encore, le dindon vivant à l'état sauvage et en troupes dans la Virginie, d'où il a été apporté en Europe, au seizième siècle. C'est à la conquête de l'Inde par Alexandre que nous avons dû le paon : le paon sauvage vit en

troupes. La pintade, oiseau de basse-cour, qui nous vient d'Afrique, l'oie, le canard, le pigeon domestique, sont également des espèces qui, dans l'état de nature, vivent en société. Le faisan n'est qu'à demi sociable, il n'est aussi qu'à demi domestique.

Revenons aux mammifères. Nous avons rendu le lapin domestique, et non pas le lièvre. Pourquoi? C'est que le lapin est un animal sociable, un animal qui vit en famille, et que le lièvre est un animal qui vit solitaire.

Les Espagnols n'ont trouvé, dans le nouveau monde, que trois animaux domestiques : deux ruminants, l'alpaca et le lama, et un petit rongeur, le cochon d'Inde ou *aperea*. Ils sont, tous les trois, naturellement sociables.

Nous touchons au terme de notre première question, celle de la *spécification* des êtres. Tout, dans cette belle question, repose sur le caractère de la *fécondité*. Il nous importe donc essentiellement de connaître les lois de la fécondité elle-même.

Il y en a quatre principales : la première, règle le rapport de la fécondité avec la taille de l'animal; la deuxième, le rapport des sexes dans les naissances; la troisième, la prédominance de cer-

tains types dans les croisements; la quatrième, l'influence de la domesticité sur la fécondité.

1° *Rapport de la fécondité avec la taille de l'animal.* — Le rapport de la fécondité est inverse de celui de la grandeur : plus l'animal est petit, plus il est fécond. L'éléphant, le rhinocéros, le dromadaire, l'hippopotame, qui sont les plus grands des animaux terrestres, ne donnent jamais qu'un petit par portée. Le cheval, l'âne, le taureau, qui viennent après par ordre de taille, donnent, en général, un petit, quelquefois deux. Le chamois, la chèvre, la brebis, qui sont de moyenne grandeur, produisent deux petits, quelquefois trois. Le mulot, le lapin, animaux de petite taille, en produisent dix et même jusqu'à vingt.

L'éléphant donne une portée tous les quatre ans, vraisemblablement; le cheval, tous les ans; le cochon d'Inde peut donner six portées par an; le lapin, douze portées.

2° *Rapport des sexes dans les naissances.* — Le sexe mâle prédomine toujours et partout dans les naissances.

Buffon l'avait très-bien remarqué pour l'espèce humaine. Il avait relevé les naissances dans un grand nombre de paroisses de la Bourgogne et de

la Picardie, et il avait exprimé le résultat de ses observations de la manière suivante : » Il naît un seizième d'enfants mâles de plus que d'enfants femelles. » Le calcul, fait chaque année par le Bureau des longitudes, confirme ce résultat. La même loi règne dans toutes les espèces des mammifères.

Buffon a fait une autre remarque : c'est que cette prédominance du sexe mâle, si grande dans les espèces pures, est plus grande encore dans les espèces mixtes ou croisées. Il se fondait sur les quatre observations suivantes :

1° Il avait uni un bouc et une brebis ; la portée donna 7 mâles sur 9 petits ;

2° Il accoupla un mâle de cette portée avec une brebis, et il obtint 6 mâles sur 8 petits ;

3° La portée d'une chienne, unie à un loup, donna 3 mâles sur 4 petits ;

4° Enfin la couvée d'une serine et d'un chardonneret donna 16 mâles sur 19 petits.

Depuis l'année 1845, je me suis occupé de recherches sur le même sujet. J'ai déjà réuni 59 observations :

59 portées, produites, soit par le mélange du chien et du chacal, soit par l'union du loup et du chien, soit par le mélange des métis entre eux,

m'ont donné 294 petits, dont 161 mâles et 133 femelles.

On voit que le nombre des mâles a excédé de plus d'un sixième celui des femelles.

Ainsi, tandis que, pour les espèces pures, la différence à l'avantage des mâles n'est que d'un *seizième*, elle est, dans les espèces mixtes, d'un *sixième*.

3° *Prédominance de certains types dans les croisements.* — Le type de l'âne est plus *ferme* que celui du cheval. Considéré en lui-même, le mulet nous paraîtrait un grand âne; personne n'aura l'idée de le comparer au cheval. Il n'a pas la docilité, la perfectibilité du cheval. Au contraire, il a hérité de l'entêtement de l'âne; il a le larynx conformé comme lui, il brait.

Le métis du chien et du loup se rapproche beaucoup plus du chien que du loup. Si l'on unit le chien et le chacal, c'est le contraire qui arrive : le type du chacal prédomine dans le métis.

4° *Influence de la domesticité sur la fécondité.* — Les espèces domestiques sont beaucoup plus fécondes que les espèces sauvages. Le lapin et le lièvre sont, à peu près, de même taille. Nous avons vu que le lapin, animal domestique, peut produire jusqu'à douze fois par an; le lièvre, animal sau-

vage, ne produit que trois ou quatre fois par année.

La chienne domestique a deux portées par an; à l'état sauvage, elle n'en aurait qu'une. La truie a deux portées par an, et chaque portée donne de quinze à vingt petits; la femelle du sanglier, souche du cochon, ne porte qu'une fois par an, et chaque portée ne donne que huit petits, dix au plus.

La civilisation est, pour l'homme, ce que la domesticité est pour les animaux : les nations civilisées ont une population riche en nombre, tandis que les peuplades sauvages de l'Afrique, de l'Australie, sont clair-semées dans l'espace, en même temps que misérables et dégradées.

La civilisation amène tout à la fois avec elle l'amélioration matérielle et l'amélioration morale de l'espèce humaine. En pareille matière, il ne faut pas s'en laisser imposer par les éloquentes invectives de J.-J. Rousseau; il faut voir les faits.

HUITIÈME LEÇON

Durée de la gestation. — Naissances précoces ou tardives. Naissance du mâle précédant celle de la femelle.

J'ai exposé les quatre lois principales de la fécondité : il en est d'autres.

Il y en a une qui règle la durée de la gestation. Cette durée est toujours en raison directe de la grandeur de l'animal ; c'est le contraire de ce qui arrive pour la fécondité. Les plus grands animaux sont les moins féconds, et ceux qui ont la gestation la plus longue.

L'éléphant, qui est le plus grand des animaux terrestres, est aussi celui dont la gestation est la plus longue. Nous savons aujourd'hui qu'il porte vingt, ou peut-être vingt-deux mois. La durée de

l'allaitement étant, en général, égale à la durée de la gestation, il est probable, par cela même, que l'éléphant ne peut pas produire plus d'une portée tous les quatre ans, comme je l'ai dit.

Cet animal, que Buffon, dans son beau langage, appelle *le dernier effort de la nature*, mérite de nous arrêter un instant. Il a intéressé de tout temps les naturalistes; il a excité la curiosité du peuple : le caractère de la grandeur frappe l'imagination des hommes, et de tous les hommes.

Les naturalistes ont dit sur l'éléphant beaucoup de belles choses et quelques sottises : Pline, Élien se sont imaginé qu'il avait une intelligence infiniment supérieure à celle des autres animaux; ils lui attribuent une religion, le culte du soleil et de la lune, etc. D'autres ont dit qu'il refusait de produire dans l'esclavage. Ils lui prêtent ce motif qui serait bien noble : qu'il ne veut pas produire une race d'esclaves. Voici qui est encore plus fort : l'éléphant connaîtrait la pudeur. Ainsi il serait doté des sentiments les plus fiers et les plus délicats. Ai-je besoin de dire que ce sont là des fables? Il est certain qu'il produit en esclavage; l'Anglais Corse, qui a dirigé pendant vingt ans les éléphants de la Compagnie des Indes, a

constaté le fait. C'est aussi lui qui nous a fait connaître la durée de la gestation de l'animal. Élien nous apprend qu'il y avait, à Rome, des hommes qui s'occupaient de la reproduction des éléphants; Columelle de même : *Cum inter mœnia nostra natos animadvertamus elephantes.*

Il est sociable, il vit en troupe, la troupe a un chef. Mais alors on demande : pourquoi n'est-il pas domestique?

En Orient, à Siam, on le trouve à l'état de domesticité; c'est même un domestique très-fidèle, très-intelligent. Dans nos contrées, l'homme ne se l'est pas attaché, par une raison bien simple : c'est qu'il lui serait inutile. En outre, la grande quantité d'aliments qu'il consomme rendrait sa domesticité onéreuse.

C'est par la même raison, tirée du défaut d'utilité, que plusieurs autres animaux n'ont pas été acclimatés en Europe. A quoi nous servirait le chameau, quand nous avons le cheval; l'alpaca, quand nous avons le mérinos? Cette loi, que tous les animaux sociables peuvent devenir domestiques, n'en subsiste pas moins. Le chameau, en Afrique, l'alpaca, en Amérique, sont à l'état domestique. D'autres animaux, quoique très-sociables, n'ont pas été soumis à la domesticité, parce

qu'on n'a pas jugé à propos de les y soumettre; par exemple, le singe : nulle part l'homme n'a voulu s'associer cet animal pétulant, fantasque et malfaisant.

Quel est l'âge auquel peut atteindre l'éléphant? A cet égard, les observations sont encore peu nombreuses : on a vu des éléphants qui ont vécu cent vingt et même cent trente ans à l'état de domesticité.

Je me suis beaucoup occupé de la question de la durée de la vie dans les différentes espèces. Je suis arrivé à cette conclusion, que la durée normale de la vie, dans chaque espèce, répond à cinq fois la durée du développement. Tout animal croît en hauteur jusqu'à l'époque où se fait la soudure des os avec les épiphyses. Dans l'homme, cette soudure se fait à vingt ans. L'homme peut donc vivre cinq fois vingt ans, c'est-à-dire cent ans. Voilà sa vie *normale*. Quant à sa vie *extrême*, elle peut aller à peu près jusqu'à deux cents ans [1].

La vie *extrême* de l'éléphant peut aller, je crois, jusqu'à trois cents ans; il est certain du moins

1. Voyez, sur la *durée de vie* dans les différentes espèces, mon livre intitulé : *De la longévité humaine et de la quantité de vie sur le globe*.

que la durée normale de sa vie n'est pas moindre de cent cinquante ou deux cents.

Quelle est la durée de la gestation dans les autres espèces animales?

Parmi les grands animaux, le rhinocéros porte 16 mois; la girafe 12; le cheval et le zèbre, 11.

Pour la *durée de la gestation,* l'espèce humaine appartient à la catégorie des espèces de deuxième taille. La gestation, dans l'espèce humaine, dure 9 mois; le cerf, le renne, l'élan portent 8 mois; le lama, l'alpaca, 6; le bélier, la chèvre, 5.

Parmi les petits animaux : le castor porte 4 mois, le porc-épic, 3; l'écureuil, 1; la souris, 3 semaines.

Je dois m'arrêter un moment sur un fait qui paraît contredire la loi que je viens d'établir : le lapin porte 30 jours, et le cochon d'Inde, qui est plus petit que lui, porte 60 jours. L'anomalie n'est qu'apparente : les petits du lapin naissent à peine ébauchés, pour ainsi dire; ils ne peuvent point marcher, ils sont nus, ils restent, sans presque bouger, sous le ventre de leur mère. Leur développement *fœtal* ne s'achève qu'à l'extérieur. Le petit du cochon d'Inde, au contraire, s'est complétement développé dans l'utérus; à sa

naissance, il est à moitié aussi grand que père et mère : il est agile, fort, couvert de poils.

Il s'établit donc ainsi, dans ces deux espèces, une véritable compensation entre la durée du développement intérieur et la durée du développement extérieur.

Des observations précises nous ont appris que le lion, le tigre et le léopard portent 108 jours. Le chat porte 56 jours. Le loup, le chien, le chacal, groupe très-naturel, ont une gestation de durée égale : elle est, en général, de 60 jours. L'ours porte 6 mois.

Dans la classe des oiseaux, l'incubation répond à ce qu'est la gestation dans les mammifères : le germe de l'oiseau se développe à l'extérieur, c'est-à-dire dans l'œuf pondu. Le cygne couve 45 jours; l'oie, de 32 à 35; le canard et le dindon, 28; le faisan, de 22 à 25; la pintade, 25; la poule, 21; le pigeon et le serin, 13; le colibri, 12.

Ainsi, l'éléphant *porte* 20 mois, le colibri *couve* 12 jours : voilà les deux extrêmes.

Je dois dire ici quelques mots touchant la question des naissances précoces et des naissances tardives.

Dans l'espèce humaine, les organes de la *vie*

d'adulte[1] étant formés à sept mois, le fœtus, né à cette époque, peut être viable, mais il demande les plus grands soins.

Il n'existe pas un seul fait authentique d'un fœtus né viable à six mois. A plus forte raison, faut-il rejeter, comme autant de fables, ces naissances, suivies de vie, qui auraient eu lieu à cinq et même à quatre mois.

Le terme de la naissance, j'entends de la naissance d'un *fœtus viable*, peut donc être avancé. Mais peut-il être retardé? C'est ici une des questions qui ont été le plus vivement débattues en médecine.

Le terme de la naissance est quelquefois retardé du 60e au 64e jour pour le chacal, le chien et le loup; du 28e au 30e jour pour le canard. J'ai vu ces variations. L'analogie porte à penser que, dans l'espèce humaine, la naissance peut aussi être retardée, mais certainement de bien peu, de quelques jours tout au plus.

Tout dans la nature, et très-particulièrement tout ce qui se rapporte à la fécondité, est soumis à des lois. Ces lois nous échappent souvent, mais

1. On verra plus tard qu'il y a des organes distincts pour la *vie fœtale* et pour la *vie d'adulte*.

elles existent. Une expérience faite par Aristote va nous en révéler une des plus délicates.

Le pigeon produit deux œufs, l'un mâle, l'autre femelle : cela est invariable, ou à fort peu près. Aristote voulut savoir quel était celui des deux sexes qui naissait le premier. Il trouva que toujours le premier œuf donnait le mâle, et le second la femelle.

J'ai répété cette petite et jolie expérience. J'ai observé les pontes d'un même couple de pigeons jusqu'à onze fois de suite : dix fois consécutives, l'œuf mâle est sorti le premier. A la onzième fois, il y a eu une production anormale de trois œufs, mais il s'est trouvé un œuf clair, et c'est le premier sorti qui a donné la femelle.

Ainsi donc, dans l'espèce du pigeon, la loi générale est que le mâle naît le premier.

Le philosophe, ou plutôt celui qui se croit philosophe, dédaigne ces faits qu'il regarde comme petits, comme puérils. Savoir quel est celui des deux sexes qui naît le premier. Eh! qu'importe? Les plaisants de l'antiquité se moquaient d'Aristote et de son école. Lucien nous représente un péripatéticien qui s'applique à rechercher quelle peut être la durée de la vie d'un cousin ou la nature de l'âme d'une huître. Le naturaliste peut

répondre au satirique comme au philosophe que, dans l'observation scientifique, rien n'est petit, rien n'est inutile. Un des plus beaux priviléges de-la pensée est de s'élever, par l'étude comparée des faits, même les plus petits, à la connaissance de quelque loi de la nature, chose toujours très-grande.

NEUVIÈME LEÇON

Exclusivité de l'espèce humaine. — Son unité.

Nous sommes arrivés au terme de cette grande question : la *spécification des êtres*. Permettez-moi de la résumer en quelques mots.

Nous voyons le globe couvert d'êtres vivants. Comment la nature les a-t-elle distingués, groupés? On dit tous les jours : la nature ne fait que des individus.

Nous avons pourtant vu que la nature fait quelque chose de plus, qu'elle groupe les individus par parenté, par consanguinité, qu'elle a fait les espèces. Mais quel est le signe extérieur de cette parenté, laquelle est de soi très-cachée? « La pa-

renté des êtres, a dit Buffon, est le plus profond mystère de la nature. » Elle est si cachée qu'elle existe malgré toutes les dissemblances, et peut ne pas exister malgré toutes les ressemblances.

Je rappellerai les exemples que j'ai déjà cités : l'âne et le cheval sont semblables, ils sont parents, mais comme *genre* seulement; le chien et le renard sont semblables, ils ne sont pas parents même comme *genre;* le lévrier et le barbet sont dissemblables, ils sont parents comme *espèce.*

Nous avons trouvé le caractère extérieur qui trahit, qui accuse la parenté, savoir la fécondité. Continue, elle nous révèle l'*espèce;* bornée, elle nous révèle le *genre.*

Enfin nous avons étudié les lois de la fécondité.

Nous avons traité toutes ces questions dans leurs rapports avec les êtres vulgaires. Il nous reste à les examiner relativement à une espèce privilégiée, supérieure à toutes, en dehors de toutes, relativement à l'espèce humaine.

Dans cette leçon, je prouverai : 1° l'exclusivité de l'espèce humaine; 2° son unité.

1° *Exclusivité de l'espèce humaine.*

Toutes les autres espèces animales en ont de

voisines ou de consanguines. Le chien et le chacal, le chien et le loup, le cheval et l'âne, sont des espèces voisines; elles sont même consanguines à un certain degré, ayant entre elles la fécondité bornée.

L'homme seul n'a nulle espèce voisine; il n'a pas d'espèce consanguine. Sur ce dernier point, on rougirait d'exprimer seulement un doute. L'homme est d'une nature propre, exclusive de toute autre. Buffon a dit que toutes les grandes espèces étaient des espèces uniques. Il se trompait : de son temps les faits manquaient. Le lion et le tigre sont deux espèces voisines, consanguines même; accouplés, ils peuvent produire, ils ont produit. Buffon a confondu les traits de l'éléphant d'Asie et ceux de l'éléphant d'Afrique; ce sont deux espèces aujourd'hui parfaitement distinguées, mais voisines. Buffon ne connaissait qu'une espèce de rhinocéros; nous en connaissons aujourd'hui cinq et peut-être six.

Le privilége de l'*exclusivité* n'appartient qu'à l'espèce humaine; elle exclut les autres espèces, et elle en est exclue. Je dis l'*espèce humaine* et je fais remarquer, en passant, que, dans le langage vulgaire, on dit indifféremment *espèce humaine* ou *genre humain*. Il serait puéril de relever la

locution *genre humain*, employée dans la conversation ou même dans un ouvrage littéraire; mais on doit la bannir du langage scientifique. Nous venons de dire pourquoi : l'homme ne fait pas *genre* et il est le seul, de tous les êtres connus, qui ne fasse pas *genre*.

2° *Unité de l'espèce humaine*. Toutes les diversités physiques qui distinguent les hommes entre eux sont des diversités de *race* et non des diversités d'*espèce*.

Ceux qui nient l'unité de l'espèce humaine s'appuient principalement sur les différences que présentent le crâne et la couleur de la peau.

Blumenbach avait étudié, avec beaucoup de soin, les crânes humains. Il a consigné ses précieuses observations dans un livre intitulé : *Decades collectionis suæ craniorum*[1]. C'est, selon moi, son ouvrage le plus remarquable.

Il distingue cinq races humaines : les races caucasique, éthiopique, mongolique, américaine et malaie. Ces noms sont restés. Indiquons très-brièvement les caractères sur lesquels Blumenbach établit les trois races principales : 1° la race

1. Publié en VII décades. Gœttingue, 1790-1828, in-4°, avec 65 planches.

caucasique présente un crâne en forme d'ovale, le front et le nez saillants, la face petite relativement au crâne; 2° l'ovale du crâne n'est plus dans la race *éthiopique;* le crâne est aplati sur les côtés, la mâchoire supérieure est saillante, le front recule, le nez est écrasé; 3° la race *mongolique* se fait remarquer par une face élargie, un nez écrasé, des yeux plus ou moins obliques, une mâchoire supérieure moins saillante que dans la race éthiopique.

Quant aux caractères de la race *américaine* et de la race *malaie*, nous ne nous y arrêterons pas : la race *américaine* paraît se rattacher à la race *mongolique;* et l'on peut croire que la race *malaie* n'est qu'un mélange des races *mongolique* et *éthiopique*.

Les différences que je viens de rappeler dans les têtes humaines sont, sans doute, très-saisissables, quand on se place aux deux extrêmes de la série. Mais, entre ces deux points, Blumenbach a eu l'art de disposer des intermédiaires graduellement nuancés : au milieu de la série il n'y a plus de différences tranchées [1].

1. Voyez l'*Éloge historique de Blumenbach*, dans le tome Ier de mes *Éloges historiques*.

Quoi qu'il en soit, prenons les deux extrêmes. Les différences sont-elles de nature à jeter du doute sur l'unité de l'espèce humaine? Évidemment non. La *race* est différente, non l'*espèce*. Rappelons-nous ces chiens si différents de forme et même de squelette, ces crânes lisses à côté de ces crânes armés de crêtes, etc. Est-ce que l'Européen et le nègre sont aussi dissemblables entre eux par leur crâne que le sont le carlin et le bouledogue? Et puisque ceux-ci sont de la même espèce, pourquoi l'Européen et le nègre, bien moins dissemblables, ne seraient-ils pas de la même espèce?

Passons à la seconde objection contre l'unité de l'espèce humaine : la différence dans la couleur de la peau.

Blumenbach, qui a fait de si beaux travaux sur le crâne, ne s'est pas occupé de la peau.

Mes études anatomiques sur la peau humaine m'ont convaincu que la peau des hommes de race caucasique et celle des hommes de race éthiopique sont la même peau.

La peau humaine se compose fondamentalement de trois lames ou membranes distinctes : 1° l'épiderme externe; 2° l'épiderme interne; 3° le derme. Nous retrouvons cette structure dans

toutes les races. Dans les couches les plus profondes des cellules de l'épiderme interne réside la matière colorante appelée *pigmentum*. C'est cette matière qui colore la peau du nègre. Remarquons bien que le pigmentum n'est pas une membrane, un organe; ce sont des granulations amorphes qui se développent dans les cellules de l'épiderme. La peau du nègre commence par être sans pigmentum, et, d'un autre côté, celle du blanc peut l'acquérir.

Le pigmentum prend un certain développement dans plusieurs peuples de la race caucasique : les Arabes par exemple. Voici un fait plus décisif encore ; M. Guyon, chirurgien en chef de l'armée d'Afrique, m'avait envoyé quelques lambeaux détachés de la peau d'un de nos soldats, mort en Algérie ; j'ai trouvé dans cette peau, que le climat avait basanée, un pigmentum très-marqué. Il y a plus ; dans la peau du blanc, même à l'état normal, le pigmentum se montre et colore certaines parties, notamment l'aréole qui, dans la femme, entoure le mamelon.

Tout cela prouve que la coloration noire de la peau est un caractère tout à fait superficiel, accidentel ; et nous comprenons cette belle phrase de Buffon : « L'homme, blanc en Europe, noir en

Afrique, jaune en Asie, et rouge en Amérique, n'est que le même homme teint de la couleur du climat[1]. »

Enfin, un dernier caractère qui nous démontre jusqu'à l'évidence l'unité de l'espèce humaine, c'est la *fécondité continue* que possèdent entre elles tous ses races. Écoutons, sur ce point, Buffon :

« Dès que l'homme a commencé à changer de « ciel, et qu'il s'est répandu de climats en cli- « mats, sa nature a subi des altérations : elles ont « été légères dans les contrées tempérées, que « nous supposons voisines du lieu de son origine, « mais elles ont augmenté à mesure qu'il s'en est « éloigné ; et lorsque, après des siècles écoulés, « des continents traversés et des générations « déjà dégénérées par l'influence des différentes « terres, il a voulu s'habituer dans les climats « extrêmes, et peupler les sables du midi et les « glaces du nord, les changements sont devenus « si grands et si sensibles qu'il y aurait lieu de « croire que le nègre, le Lapon et le blanc for- « ment des espèces différentes, si l'on n'était « assuré que ce blanc, ce Lapon et ce nègre,

1. T. III, p. 1.

« si dissemblants entre eux, peuvent cepen-
« dant s'unir ensemble et propager en commun
« la grande et unique famille de notre genre hu-
« main[1]. »

1. T. IV, p. 110.

DIXIÈME LEÇON

Formation des êtres; historique. — Génération spontanée.

Des quatre grandes questions qui font l'objet de ce cours, j'ai traité la première : la *spécification des êtres*. C'était une question toute nouvelle, si nouvelle que, si vous exceptez quelques-uns de mes écrits où j'en ai touché quelques points, vous n'en trouverez trace nulle part. Il n'en est pas de même de la question que j'aborde aujourd'hui : la *formation des êtres*. C'est, au contraire, une question très-ancienne.

Poussé par une curiosité peu réfléchie, l'esprit humain s'adresse d'abord à ce qu'il y a de plus

caché dans la nature : manquant de faits, c'est avec le secours des hypothèses qu'il cherche la vérité. Elles l'en éloignent. La vérité n'est jamais que le fruit lent et tardif de l'observation.

Les hypothèses ne sont rien. Il en est cependant quelques-unes, et particulièrement en ce qui touche à la mystérieuse question de la *formation des êtres*, qui ont si profondément occupé les esprits, qu'elles font, jusqu'à un certain point, partie de la science. Je dois vous les exposer.

Je les divise en hypothèses philosophiques et en hypothèses physiologiques.

Occupons-nous d'abord des premières : la plus ancienne est celle de la *génération spontanée.*

Toute l'antiquité a cru à la *génération spontanée*. Les anciens faisaient tout venir de la terre. Tout en effet, pour un œil superficiel, semble en venir, et en venir spontanément; tout, chaque année, renaît avec le printemps, et c'est la terre qui paraît produire cette rénovation. De l'observation commune, cette impression passa de bonne heure, dans la philosophie. Le premier qui ait donné à cette erreur la forme dogmatique est Épicure : suivant lui, la terre, dans sa première énergie, avait produit tous les animaux et même l'homme.

Plutarque convient que, de son temps, la terre, moins *énergique,* ne produisait plus que des rats[1]. La méprise de Plutarque a aussi sa source dans une apparence : il y a des années où les rats abondent en quantité prodigieuse ; on les voit sortir de dessous terre, pour ainsi dire. Le peuple étonné leur donne la terre pour mère.

A plus forte raison, l'idée des *générations spontanées* fut-elle d'abord adoptée par les poëtes. Selon les poëtes, la terre était la *mère commune* de toutes choses. Vous vous rappelez ce beau vers de Lucrèce :

Omniparens eadem rerum commune sepulcrum.

On comprend qu'Épicure et Plutarque, qui n'étaient pas naturalistes, aient ainsi donné dans une croyance populaire. Mais qu'Aristote, ce grand naturaliste, ait cru, lui aussi, à la génération spontanée, il y a là de quoi nous surprendre.

1. Jamque adeo affecta est ætas, effœtaque Tellus,
Vix animalia parva creat, quæ cuncta creavit
Sæcla, deditque ferarum ingentia corpora partu.

Lucrèce, livre II.

Aussi n'y a-t-il point cru d'une manière absolue. Aristote n'admet la génération spontanée que le moins qu'il peut, et, si je puis ainsi dire, qu'à son corps défendant. C'est là ce qu'il faut bien voir.

Aristote distingue trois sortes de générations : 1° la génération *vivipare ;* 2° la génération *ovipare ;* 3° la génération *spontanée*. Toutes les fois qu'Aristote connaît bien le mode de génération d'un animal, il le classe soit parmi les vivipares, soit parmi les ovipares. Mais toutes les fois aussi qu'il n'a pas suivi le mode de génération de l'animal, qu'il ignore ce mode, il classe l'animal parmi les animaux à génération spontanée. Ainsi, pour Aristote, la génération spontanée marque tout simplement la limite de son savoir.

Quoi qu'il en soit, il a failli sur ce point, lui dont la sagacité a été admirable sur tant d'autres. Il a parfaitement décrit, sous le nom de quadrupèdes vivipares, les animaux si bien nommés aujourd'hui mammifères ; il a reconnu que les cétacés sont des animaux vivipares, qu'ils sont pourvus de mamelles, qu'ils ont des poumons et non des branchies, des poils et non des écailles. Il a aussi très-bien connu le mode de génération ovipare. Il a vu que la vipère, qui présente les

apparences de la viviparité, n'est en réalité qu'un ovipare. Je crois me rappeler les termes dont il se sert à ce sujet : « La vipère produit intérieurement un œuf, et extérieurement un petit vivant. » Il est impossible de mieux exprimer le caractère de ce que nous appelons *ovo-viviparité*.

On me dira que tous les animaux sont *ovipares*. Oui, sans doute, et c'est ce que nous savons aujourd'hui : *omne vivum ex ovo*, comme a dit Harvey, et si bien dit. Mais dans le sujet qui nous occupe, la découverte de l'œuf des mammifères est celle qui a été faite la dernière. C'est une de ces choses d'anatomie fine et délicate qu'on ne pouvait savoir au temps d'Aristote. Je reprends :

Aristote sait que tous les oiseaux sont ovipares, les poissons de même. Parmi les poissons, les sélaciens ont exercé sa pénétration : il voit que, comme la vipère, les sélaciens ne sont que de faux vivipares.

Enfin il arrive aux insectes. C'est alors seulement que le fil de sa méthode se rompt, et qu'il a recours à la *génération spontanée*. Il reconnaît pourtant que certains insectes, tels que les araignées, les sauterelles, les criquets, les cigales, les scorpions naissent d'un œuf et viennent de parents de la même espèce. C'est qu'il avait étudié

la génération de ces insectes. Pour les autres, l'observation lui manque, et, par conséquent, la vérité aussi.

Et cependant nul n'a connu mieux que lui, du moins pour son temps, les métamorphoses des insectes. Il sait que le papillon a été chrysalide, et, avant d'être chrysalide, chenille ou ver. Mais d'où vient le ver? Des feuilles vertes et particulièrement des feuilles de chou, dit-il. Ici la cause de déception est patente : nous voyons un nombre prodigieux de chenilles naître et se développer sur la feuille du chou. Si Aristote ne s'était pas arrêté là, s'il avait porté son observation plus loin, il serait arrivé à la ponte de l'œuf par le papillon et ne serait pas tombé dans l'erreur.

Dès qu'on a fait un pas dans l'erreur, il est difficile de n'y en pas faire un autre. D'ailleurs, quel homme aurait été capable alors de redresser Aristote, si supérieur à tous ses contemporains? Il crut que les poux venaient de la chair, les puces des ordures, les mouches de la viande corrompue, etc.

L'erreur de la génération spontanée s'est propagée jusqu'à nous. Un illustre physiologiste d'Allemagne, M. Burdach, l'admet encore pour les poissons. Des poissons paraissent tout à coup

dans les étangs qui, après avoir été longtemps desséchés, se remplissent d'eau. Cette apparition subite frappe l'imagination. Une observation attentive aurait démontré que des milliers d'œufs, déjà fécondés, s'étaient conservés dans la vase, et n'attendaient, pour éclore, qu'une circonstance favorable. L'eau, revenue dans l'étang, a favorisé l'éclosion des œufs; voilà tout le mystère.

De la part d'un savant aussi considérable que M. Burdach[1], une pareille idée étonne : *Quandoque bonus dormitat Homerus*. Mais voici que le même physiologiste, qui admet la génération spontanée pour les poissons, la repousse quand il s'agit des crapauds trouvés, dit-on, dans l'intérieur des pierres, ou dans des creux d'arbres. Et, cette fois, il a bien raison. D'ailleurs, rien n'est moins prouvé que ces faits-là; mais comment, après avoir admis la *génération spontanée* pour le *poisson*, peut-on être reçu à la nier pour le *crapaud* ou pour la *grenouille?* Si l'on admet la génération spontanée pour le poisson, pour le polype, pour une seule espèce animale, et pour

1. *Traité de physiologie considérée comme science d'observation*, traduit de l'allemand par A.-J.-L. Jourdan. Paris, 1837, t. I. p 45.

une quelconque, je défie qu'on me donne une raison philosophique de ne pas l'admettre pour toutes les espèces.

Vers le milieu du dix-septième siècle, l'erreur des générations spontanées parut céder un moment devant les belles expériences de Redi.

On disait que la viande corrompue, que le fromage *engendraient* des vers. Redi mit de la viande fraîche dans des vases couverts d'une gaze qui donnait passage à l'air : sans cette précaution, on n'aurait pas manqué d'objecter que, dans un vase où l'air ne pénétrait pas, les vers n'avaient pu naître. La viande se corrompit et ne produisit pas de vers. Même expérience pour le fromage, même résultat négatif. Les expériences prirent un dernier caractère de démonstration quand on vit les mouches, attirées par la putréfaction des viandes, venir déposer leurs œufs sur la gaze.

A peu près à la même époque, Redi trouvait, jusque dans les vers intestinaux, les organes de la génération et des œufs. Ainsi, ces animaux avaient en eux tous les moyens de se reproduire.

Aujourd'hui, la génération spontanée est encore supposée, mais seulement pour les espèces inférieures. Les mêmes physiologistes qui admet-

tent la mutabilité des espèces admettent la génération spontanée. Certains esprits sont sympathiques à toutes les erreurs.

Je le demande encore : quelle raison, j'entends quelle raison valable, de rejeter la génération spontanée dans les animaux supérieurs, si on l'admet pour les inférieurs, pour les vers intestinaux, pour les polypes ? La difficulté, l'impossibilité est la même : il s'agit toujours d'êtres organisés. Le polype n'a-t-il pas une organisation propre, des tentacules pour saisir sa proie, un estomac pour la digérer ? N'a-t-il pas jusqu'à un instinct ?

Des observations récentes ont complété celles de Redi ; M. Van Beneden, professeur à l'Université de Louvain, nous a fait connaître la génération si curieuse, et jusqu'alors demeurée si cachée, des vers *parasites* ou *intestinaux*.

Dans un mémoire fort remarquable, et couronné par l'Institut, il étudie l'anatomie, les fonctions, le mode de génération des trématodes et des cestoïdes, groupes de vers intestinaux. Il décrit avec précision leurs organes génitaux ; et, chose remarquable, la complication de ces organes est portée très-loin.

M. Van Beneden a surpris, dans les vers intes-

tinaux, un autre fait non moins curieux. Certains d'entre eux subissent des métamorphoses très-nombreuses et complètes, métamorphoses qui se compliquent de migrations, et des migrations les plus singulières. Un helminthe commence son développement dans une espèce et le finit dans une autre. Il le commence dans un herbivore et le finit dans un carnivore. Le *cysticerque* du lapin (*cysticercus pisiformis*) devient le *tænia* du chien (*tænia serrata*). Jusque-là, on avait pris le *cysticerque* du lapin pour un animal distinct, complet, propre au lapin; point du tout, ce n'est qu'une *larve*, et c'est la *larve* du *tænia*, lequel, de son côté, passait aussi pour un animal distinct, complet et propre au chien. Un cycle semblable de métamorphoses se retrouve dans l'histoire de la plupart des helminthes.

Enfin, M. Balbiani vient de nous découvrir la génération des *infusoires*. M. Balbiani a fait ici ce que M. Van Beneden avait fait pour les *parasites*, ce que Redi et Swammerdam avaient fait pour les *insectes* : il a mis dans tout son jour la génération réelle et effective des *infusoires*.

On avait remarqué depuis longtemps, dans le corps des *infusoires*, deux petites masses, deux espèces de glandes, dont l'une était appelée *nu-*

cleus, et l'autre *nucléole*. Qu'était-ce que ces deux corps? L'un, le *nucleus*, est l'*ovaire;* et l'autre, le *nucléole*, est le *testicule*.

Les *infusoires* ont donc à la fois un organe mâle et un organe femelle. Bien plus, ils ont des sexes distincts, c'est-à-dire portés sur deux individus différents; enfin, ils s'accouplent, et ils produisent des œufs. Leur génération est donc effective, complète, pareille à celle des animaux les plus parfaits; et il n'y a point de *génération spontanée*.

Pour finir l'histoire des *générations spontanées*, et la finir à jamais, je n'ai plus qu'à citer la belle et toute récente expérience de M. Pasteur. Il a mis de l'*air* et des *liqueurs putrescibles* ensemble, dans un vase méthodiquement fermé, et il ne s'est rien produit.

La *génération spontanée* n'est donc pas.

ONZIÈME LEÇON

Hypothèse de la préexistence des germes, imaginée par Leibnitz; adoptée par Haller, Bonnet, Cuvier; contredite par mes expériences sur les métis.

J'ai fait l'historique de la génération spontanée. Quoi de plus absurde que d'imaginer qu'un corps *organisé*, dont toutes les parties ont entre elles une connexion, une corrélation si admirablement calculée, si *savante*, puisse être produit par un assemblage aveugle d'éléments physiques? Ce corps organisé aurait puisé sa vie dans des éléments qui en sont dépourvus! On fait venir le mouvement de l'inertie, la sensibilité de l'insensibilité, la vie de la mort!

De toutes les erreurs sur la formation des êtres, la plus absurde, c'est-à-dire la génération spon-

tanée, est aussi celle qui a été la plus vivace. Quand je commençai l'enseignement de la physiologie comparée, au Muséum, je trouvai dans la science ces deux hypothèses : la mutabilité des espèces et la génération spontanée. Je me suis constamment appliqué, dès lors, à les combattre. Elles n'en subsistent pas moins, me dira quelqu'un ; elles subsistaient bien autrement avant d'avoir été combattues.

J'espère même aujourd'hui (1864) qu'elles ne subsistent plus.

Si je voulais suivre l'ordre chronologique des hypothèses sur la formation des êtres, ce serait le moment de parler ici de celle d'Hippocrate : le mélange des liqueurs des deux sexes. Mais c'est un système qui appartient aux physiologistes. Épuisons, d'abord, les hypothèses des philosophes.

De l'antiquité aux temps modernes, la question n'avait pas fait un seul pas. Convaincu de la radicale impuissance de l'esprit humain touchant la *formation des êtres*, Leibnitz imagina un système d'après lequel les êtres *ne se formaient pas* : ils étaient formés, tous et tout d'une pièce, depuis le commencement des choses.

Un être vivant se dit Leibnitz, ne peut être formé que par un *miracle*. Il y aurait donc *mi-*

racle à chaque naissance. Il est bien plus simple de réduire tous les *miracles* à un, et, puisqu'il faut se résigner au *prodige*, d'en admettre un complet, et de l'admettre une fois pour toutes. L'Ouvrier suprême, en formant le premier individu de chaque espèce, aura mis en lui les germes de tous les individus qui devaient en provenir, de toutes les générations futures. Ainsi, le premier homme a contenu les germes de son fils, du fils de son fils, et ainsi de suite jusqu'à la consommation des siècles. Étant tous contenus dans le premier individu, ces germes s'y trouvaient nécessairement enveloppés, *emboîtés* les uns dans les autres; le premier germe enveloppait immédiatement le second et médiatement tous les autres.

De là les noms de *préexistence*, d'*évolution*, d'*emboîtement* des germes, que l'on a donnés à l'hypothèse de Leibnitz.

Le moment de l'apparition du germe n'est pas, pour Leibnitz, celui de sa formation. Le germe était *tout formé*. Seulement, il était resté dans un état passif, faute des conditions extérieures nécessaires à son développement. Un grain de blé, placé dans un lieu sec et froid, nous offre un exemple de cet état d'engourdissement et d'inertie : ce n'est que quand on l'expose à un cer-

tain degré d'humidité et de chaleur réunies, qu'il se développe, qu'il végète.

Tous ces germes sont si petits, que nos sens ne peuvent les apercevoir.

On objectait à Leibnitz cette effroyable petitesse. Si le germe *prochain* est si petit qu'il n'est pas visible, que doivent être les plus éloignés, les derniers?

Leibnitz répondait, sans se déconcerter, que la petitesse n'y faisait rien; l'idée de petitesse et l'idée de grandeur ne sont, disait-il, que des termes relatifs. Une montagne, grande pour nous, est petite par rapport au globe terrestre; mais qu'est-ce que la terre comparée au soleil? celui-ci n'est, à son tour, qu'un point dans l'univers; et au delà même de cet univers il y a d'autres univers, d'autres espaces dont notre pensée ne pourra jamais saisir les limites. Nous n'avons donc pas l'idée de la grandeur absolue; nous n'avons pas davantage celle de la petitesse absolue. Divisez la matière tant que vous le voudrez; ce qui aura été divisé sera encore divisible par la pensée, et divisible à l'infini[1].

1. « L'imagination se lassera plutôt de concevoir que la nature de fournir, » a dit Pascal dans cette belle page où

Je viens d'exposer le système de Leibnitz, système célèbre, et qui a subjugué beaucoup d'esprits, et de très-excellents esprits.

Comment Leibnitz y fut-il conduit? J'entends par quelle cause extérieure et occasionnelle son imagination tourna-t-elle de ce côté-là?

Jusqu'à Swammerdam on avait cru que le ver, la chenille, *se transformait tout à coup* en chrysalide et celle-ci tout à coup en papillon : papillon, chrysalide, chenille étaient considérés comme autant d'êtres *nouveaux*, distincts, ayant chacun son existence à part, sa vie propre. Swammerdam démontra que le papillon est contenu tout entier dans la chrysalide. En dépouillant celle-ci avec soin, il dégagea les ailes, les antennes et successivement toutes les parties du papillon. De même, il démontra que toutes les parties de la chrysalide étaient contenues dans la chenille.

Pour arriver à ces beaux résultats, Swammerdam n'avait fait que *désenvelopper*, que *désemboîter* les différentes parties de la chrysalide et de la chenille.

Ces expériences physiologiques frappèrent Lei-

il considère l'homme entre l'infini de grandeur et l'infini de petitesse.

nitz, qui, voyant la chrysalide contenue dans la chenille, et dans la chrysalide le papillon, en déduisit successivement l'emboîtement, l'*enveloppement* infini des germes.

Mais, remarquons-le bien, les faits que Leibnitz suppose n'ont aucune analogie avec les faits que Swammerdam démontre. Le papillon, la chrysalide et la chenille sont le même individu, dans différents états d'évolution. Ce n'est pas un être qui préexiste dans un autre : le papillon, la chrysalide, la chenille, tout cela n'est que le même individu, le même être, le même germe. Or, Leibnitz, dans son système d'évolution, passe d'un germe à un autre, d'un individu à un autre, d'une génération à une autre. Entre ces deux données, il y a un hiatus profond, un abîme.

Charles Bonnet fut le premier qui, dans ses *Considérations sur les corps organisés*, appliqua de toutes pièces à l'histoire naturelle l'hypothèse philosophique de la préexistence des germes. Placé à Genève et écrivant dans notre langue, il a été longtemps un intermédiaire, et un intermédiaire singulièrement utile, entre les idées allemandes et les idées françaises.

Le système de Leibnitz devait faire une conquête bien plus importante encore, celle d'Haller.

Ce grand physiologiste avait commencé par adopter les idées d'Harvey, le fondateur du système de l'*épigénèse*, c'est-à-dire de la formation de l'être parties par parties. Il entreprit plus tard une série d'études, sur le développement du poulet dans l'œuf. Là il vit le poulet se développer dans l'œuf, tenir [1] à l'œuf; celui-ci tenir à la mère et être produit par la mère indépendamment du concours du mâle. Donc, l'être préexiste à la fécondation dans la femelle. Notez que c'est dans le mâle que Leibnitz plaçait la préexistence des germes [2].

On disait à Haller : Mais à quoi donc sert le concours du mâle? Il répondait que la liqueur prolifique n'avait d'autre effet que d'éveiller le germe endormi dans le corps de la femelle; la liqueur prolifique, par rapport à la gestation, jouait un rôle analogue à celui de la température dans le phénomème de l'incubation.

La doctrine de la préexistence devait encore gagner Cuvier. Ce qui surtout déterminait Cuvier, c'était la grande pensée de l'être *conçu d'ensem-*

1. C'est là l'erreur d'Haller. Le poulet ne tient pas à l'œuf. Ce point sera expliqué plus tard.

2. Voyez la leçon suivante.

ble. Ce qu'il ne pouvait admettre, c'était la *formation* des êtres parties par parties, fragments par fragments.

J'avoue que, pendant longtemps, j'ai été moi-même très-porté à adopter la théorie de la *préexistence.* Mes expériences sur le croisement des espèces me semblent prouver qu'elle n'est pas fondée.

J'unis un chacal et une chienne. Il résulte de cette union un être moitié chacal et moitié chien. Cet être, que l'on suppose préexistant, qui aurait dû être tout à fait *chien* suivant Haller, tout à fait *chacal* suivant Leibnitz, le voilà *mixte*, *mi-parti*, composé de deux *moitiés*, d'une moitié *chacal* et d'une moitié *chien.*

Je prends ce métis et je l'unis avec une chienne; cette fois le produit ne représente plus qu'un quart de chacal. J'unis encore ce métis (quart de chacal) avec une chienne; le produit ne représente plus qu'un huitième de chacal [1]. Enfin,

1. Aux Colonies, le langage rend fidèlement un pareil ordre de faits, considéré dans le croisement des races humaines. Le produit du mulâtre (moitié *blanc* et moitié *noir*) avec une *blanche* ou une *négresse* est un *quarteron*; il n'a qu'un quart de *nègre*, si l'union se fait avec une *blanche*, et qu'un quart de *blanc*, si l'union se fait avec une *négresse.* Le produit du *quarteron*, soit avec une *blanche*, soit avec une

j'unis ce métis (huitième de chacal) avec une chienne. Le produit n'a presque plus rien du chacal : c'est un chien.

Remarquez qu'il dépend de moi d'obtenir un chacal au lieu d'un chien : il me suffit pour cela d'employer, dans la série des croisements, la femelle du chacal, au lieu de celle du chien.

Par conséquent, j'ai pu, par mes expériences, changer le prétendu *germe préexistant.*

Il ne me semble pas possible que l'hypothèse de la préexistence des germes résiste à de pareils faits.

négresse, est un *octavon;* il n'a qu'un huitième de *nègre,* si l'union s'est faite avec une *blanche,* et qu'un huitième de *blanc,* si l'union s'est faite avec une *négresse.*

DOUZIÈME LEÇON

Conséquences à tirer de mes expériences sur les métis : 1° le germe ne préexiste pas ; 2° la formation est instantanée, simultanée ; 3° le mâle est pour autant que la femelle dans la production du nouvel être. — Animalcules spermatiques ; idées fausses auxquelles a donné lieu leur découverte.

Mes expériences sur les *métis* nous ont donné plusieurs faits, et très-importants. Il s'agit maintenant de méditer sur ces faits, de les bien comprendre.

J'ai uni un chacal et une chienne. Je dis à ceux qui placent les germes *emboîtés* dans la femelle : si les germes préexistent dans l'ovaire de la chienne, tous ces germes doivent être *chiens*. D'où vient donc que le produit que j'obtiens immédiatement

est moitié chien et moitié chacal? Je continue, je prends ce métis (un métis femelle), et je l'unis au chacal : le produit n'a plus du caractère du chien que le quart, il appartient pour les trois autres quarts au chacal. Poursuivant mon expérience, je finis par obtenir un individu tout à fait chacal. Ainsi, avec un germe qui, primitivement, était *chien,* j'ai obtenu finalement un individu qui est *chacal.*

Pour ceux qui prétendent que les germes résident dans le mâle, je renverse l'expérience : à chacun des métis mâles je donne successivement une chienne, et avec un germe *chacal* je finis par obtenir un individu *chien.*

Cette double expérience rend, ce me semble, évidente la non-préexistence des germes. S'ils avaient préexisté, aurait-il dépendu de moi de les modifier, et, finalement, de les changer? Elle démontre encore ceci : que la formation du nouvel être est *instantanée.* C'est au moment de l'union qu'elle a eu lieu : avant l'union il dépendait de moi d'avoir un chacal ou un chien. J'ajoute : la formation est *simultanée, complète.* Le mâle n'y a concouru qu'une fois, et dans un seul moment. Après l'union, l'animal qui doit en provenir est tout ce qu'il doit être;

il ne dépend plus de moi d'avoir, soit un chacal, soit un chien.

Je déduis de mes expériences cette autre proposition : *Le mâle est pour autant que la femelle dans la production du nouvel être.*

Voyons, en effet, ce qui se passe : le chacal et la chienne ont produit un être moitié chacal et moitié chien. J'unis ce métis femelle avec un chacal : dans cette union, le chacal donne moitié, le métis également moitié, c'est-à-dire un quart de chacal et un quart de chien. Ce métis de seconde génération, femelle, qui se trouve être pour les trois quarts chacal et pour un quart chien, je l'unis avec un chacal ; le produit qui naîtra d'eux recevra du père la moitié de son caractère de chacal, et de la mère la moitié de ses caractères, c'est-à-dire un huitième de chien et trois huitièmes de chacal. Le produit de troisième génération sera donc chien pour un huitième et chacal pour les sept autres huitièmes. Ainsi, la proportion se maintient toujours égale entre le père et la mère.

En résumé, je me crois fondé à tirer de mes expériences ces trois principales propositions : 1° le germe ne préexiste pas ; 2° la formation du nouvel être est instantanée, simultanée ; 3° le

mâle et la femelle concourent, dans la génération, chacun pour égale part, chacun pour moitié.

Nous avons vu comment Haller fut amené à placer les germes dans la femelle. Leibnitz les plaçait dans le mâle. Les expériences physiologiques de Swammerdam lui avaient donné l'idée de la préexistence des germes; ce fut une autre découverte physiologique qui lui fit attribuer les germes au mâle.

Vers le milieu du dix-septième siècle, en Hollande, un jeune homme, observateur très-sagace, Hartsoëker, avait construit un microscope; il eut l'idée d'examiner avec cet instrument la liqueur spermatique; il y aperçut les animalcules. Stupéfait de sa découverte, il la confia à quelques amis seulement. Un autre observateur, le fameux Leeuwenhoeck, qui, de son côté, s'était livré à des investigations sur la même liqueur, avait aussi vu s'agiter sous le microscope les animalcules spermatiques. Il publia sa découverte. Hartsoëker, qui, jusqu'alors, avait gardé le silence, revendiqua bruyamment la découverte comme sienne; il prétendit que c'était à lui que revenait la gloire d'avoir trouvé le *têtard*, la *larve* de l'homme. Ces

nouvelles arrivèrent à Leibnitz, qui se dit aussitôt : Voilà mes germes trouvés. C'est dans le mâle qu'ils préexistent.

L'idée fit fortune et devint populaire. Ce fut une sorte d'engouement. En 1704, un savant français, Étienne-François Geoffroy [1], fit une thèse latine sur cette question : *Si l'homme a commencé par être ver*. Il concluait pour l'affirmative. Le ver, c'était, bien entendu, l'animalcule spermatique. La thèse eut un grand succès, à ce point qu'il fallut la traduire en français *pour satisfaire les dames*, dit Fontenelle. Le traducteur ne fut autre que le doyen même de la Faculté de médecine, Nicolas Andry. Qu'on juge si les idées de Geoffroy devaient être sympathiques à celles du traducteur : Andry voyait des vers partout et dans toutes les maladies. On l'avait surnommé plaisamment *homo vermiculosus*.

Tout cela était pris au sérieux par les faiseurs de systèmes et par le public. Vint un homme de bon sens, Plantade, de Montpellier, qui, pour ouvrir les yeux de ses contemporains, s'avisa d'une singulière plaisanterie. De son nom, Plan-

1. Voyez l'*Éloge de Geoffroy* par Fontenelle.

tade, il fit d'abord un nom latin, *Plantadeius;* ne le trouvant pas encore assez respectable comme cela, il imagina de le tourner en anagramme et en fit *Dalenpatius.* Ainsi protégé par ce nom savant, il publia une brochure dans laquelle il disait avoir vu l'animalcule spermatique se transformer : le ver prenait peu à peu une tête, des bras, des jambes; puis sa queue disparaissait; le ver arrivait enfin à la forme humaine.

Ce qu'il y a de curieux, c'est que les naturalistes prirent la plaisanterie au sérieux. Et Buffon lui-même comme les autres; il trouve seulement que Dalenpatius va trop loin : « *il a cru voir ce qu'il dit, mais il s'est trompé* [1]. »

Plantade s'était moqué en vain. De nos jours encore on dit, on enseigne que l'être humain n'est autre chose que le *spermatozoïde* qui va se loger dans l'ovule de la femelle et s'y développe. Pour toute réponse à cette hypothèse, je me contenterai de répéter que je suis le maître, au moyen des expériences que je viens de vous exposer, expériences péremptoires, si je ne m'abuse, de modifier et même de changer l'*animalcule* de

1. T. I, p. 506.

Leeuwenhoeck, d'Hartsoëker, le *spermatozoïde* des physiologistes actuels, comme je change le prétendu *germe préexistant* de Leibnitz.

TREIZIÈME LEÇON

Hypothèse des molécules organiques, imaginée par Buffon.

Mes expériences sur les métis prouvent : 1° la non-préexistence des germes; 2° l'instantanéité, la simultanéité de formation du nouvel être; 3° la part égale du mâle et de la femelle dans cette formation.

J'ose dire que cette suite d'expériences est une suite de preuves; et, à ce sujet, je ne saurais trop appeler votre attention sur la puissance de la méthode expérimentale. Elle découvre à l'esprit ce que nos sens ne peuvent voir; elle nous fait pénétrer dans les plus profonds mystères de la nature. Il est vrai que nous pouvons étendre la

portée de nos sens : par exemple, la portée du sens de la vue, au moyen du microscope, instrument qui, je le confesse, nous a rendu et nous rend chaque jour de bien grands services ; mais la méthode expérimentale, qui est à notre esprit ce que le microscope est à nos yeux, la méthode expérimentale, véritable instrument intellectuel, nous fait voir par delà les sens, bien au delà des sens. Avec elle, nous ne nous arrêtons qu'aux limites mêmes où s'arrête l'intelligence humaine.

Il me reste à faire l'historique de trois fameux systèmes sur la formation des êtres : 1° le système de Buffon ; 2° celui d'Hippocrate ; 3° celui d'Harvey.

Comme celui de Buffon est encore un système philosophique, je l'examinerai d'abord, pour suivre l'ordre que j'ai indiqué. Dans ma prochaine leçon, j'exposerai ceux d'Hippocrate et d'Harvey, qui sont des systèmes physiologiques ; et, après cela, nous en aurons fini avec les systèmes.

Celui de Buffon est connu sous le nom de *système des molécules organiques*.

Lorsqu'en 1739 Buffon fut appelé à l'Intendance du Jardin du roi, il n'était pas naturaliste. Il n'était connu que par des travaux de physique et d'économie rurale, et par la traduction de deux

beaux ouvrages : la *Statique des végétaux* de Hales, et le *Traité des fluxions* de Newton.

Buffon, qui avait conscience de son génie, ne doutait pas qu'il ne fût un jour illustre, mais il il n'avait pas encore choisi le genre d'études qui devait l'illustrer. L'emploi qui lui était confié décida de son choix : il se voua à l'histoire naturelle. Admirons ici la patience d'un génie sûr de lui-même : maître de ces riches collections du Jardin des Plantes, Buffon va-t-il se presser de produire quelques-uns de ces mille petits travaux qu'il lui eût été si facile de rendre brillants ? Non, il se condamne, pendant dix ans, au travail, à la méditation. Il se donne des collaborateurs intelligents et laborieux, entre autres Daubenton. Lui-même travaille prodigieusement. Enfin, en 1749, il produit trois volumes ; son génie éclate et ses contemporains reconnaissent en lui le plus grand naturaliste qui ait encore paru.

Le premier regard de Buffon fut pour le globe tout entier. « Ceci est la nature en grand, » s'écrie-t-il. Il se demande comment le globe s'est formé ; il réunit tout ce qu'on savait de géologie à son époque, étudie, médite et présente le résumé de ses observations dans son premier discours, qu'il intitule : *Théorie de la terre*. Comme

les auteurs que Buffon avait sous la main, principalement Woodward, qui lui sert ici de guide, n'avaient vu que la superficie de la terre, laquelle est couverte partout de coquilles fossiles, il rapporte uniquement, dans ce premier discours, à l'action des eaux la formation du globe.

Le second regard de Buffon embrassa les planètes. Cette fois, il se laisse inspirer par les idées de Leibnitz, le premier qui ait su remarquer les traces d'incandescence que présente la terre. Buffon produit son système sur la formation des planètes; il les considère comme des fragments d'abord enflammés et détachés du soleil par le choc d'une comète.

Le troisième regard de Buffon fut pour la vie : il se demande comment la vie s'est formée.

Tels sont, dans leur succession, les premiers travaux de Buffon. Je ne dois m'occuper aujourd'hui que du troisième de ces points de vue : la formation de la vie.

J'ai examiné le système de Leibnitz. C'était déjà une grande simplification. Dieu a renfermé dans le premier individu de chaque espèce toute la suite des êtres qui en devaient naître.

Toutefois Leibnitz suppose encore autant de créations individuelles distinctes qu'il y a d'es-

pèces diverses. Buffon va plus loin : il imagine qu'à un moment donné, et une fois pour toutes, Dieu a répandu sur le globe la vie commune et destinée à tous les êtres vivants, animaux et végétaux.

Buffon fait consister cette vie, première et commune, en une infinité de germes, de particules, de molécules organiques, qui, par leur agrégation, forment les individus. Ces particules, douées de vie, sont *indestructibles*, *incorruptibles* et *reversibles*.

Cuvier faisait cette objection à l'indestructibilité prétendue des molécules organiques. D'un côté, le globe a d'abord été incandescent, c'est l'idée même de Buffon; nous savons, d'un autre côté, que tout ce qui est organique se compose de plusieurs éléments distincts; le feu du globe aura donc décomposé, désagrégé ces éléments, oxygène, azote, etc. : partant plus de vie.

On dirait que Buffon avait prévu l'objection ; car il imagine ses molécules *simples* et par conséquent *indécomposables;* et il ne lui en coûtait pas davantage de les imaginer ainsi.

Mais, comment ces molécules éparses, répandues partout, arriveront-elles à former un individu total? C'est pour ceci que Buffon invente les

moules intérieurs : expressions contradictoires; un moule est toujours extérieur.

Quoi qu'il en soit, suivons Buffon : les molécules vivantes servent d'abord à la nutrition de l'animal ou du végétal; pour cela, elles pénètrent dans les diverses parties du corps, et chacune y prend exactement la forme de la partie qui la reçoit. Les parties du corps sont les *moules intérieurs* des molécules organiques.

Voilà pour le développement, pour l'accroissement de l'être. Mais sa formation, comment se fait-elle? Le voici : les molécules introduites ne sont pas toutes employées à la nutrition; il y en a de surabondantes, de superflues; il y en a de telles surtout lorsque le corps a pris la plus grande partie de son accroissement. Ces molécules surabondantes sont renvoyées de toutes les parties du corps, où elles étaient inutiles, dans certains réservoirs, qui sont les *réservoirs séminaux;* et une fois rendues là, comme el es sont absolument semblables à chacune des parties d'où elles viennent, puisqu'elles s'y étaient *moulées*, elles se rassemblent et forment un petit corps semblable au premier. « C'est ainsi, dit Buffon, que se fait la production dans toutes les espèces, comme les arbres, les plantes, les polypes, les pu-

cerons, etc., où l'individu tout seul reproduit son semblable, et c'est aussi le premier moyen que la nature emploie pour la reproduction des animaux qui ont besoin de la communication d'un autre individu pour se reproduire ; car les matières séminales des deux sexes contiennent toutes les molécules nécessaires à la reproduction ; mais il faut quelque chose de plus pour que cette reproduction se fasse en effet : c'est le mélange de ces deux liqueurs dans un lieu convenable au développement de ce qui doit en résulter, et ce lieu est la matrice de la femelle [1]. »

Buffon pousse intrépidement son système jusqu'au bout. Outre les molécules employées à la nutrition et à l'accroissement, outre celles qui servent à la reproduction de l'être, il en reste encore de disponibles, de libres, dans le corps de l'animal ou du végétal : alors, *ces molécules qui n'ont pas trouvé leur moule*, comme disait spirituellement Voltaire, ces molécules, *toujours actives*, comme dit Buffon, forment des êtres vivants, particuliers, nouveaux, tels que les vers intestinaux, les champignons, les anguilles de la farine, celles du vinaigre, etc.

1. Tome I, p. 658.

Comme on voit, Buffon tombe d'hypothèse en hypothèse (et, c'est bien le cas de le dire ici, *de chute en chute*), jusque dans l'hypothèse de la génération spontanée.

Tel est le système des *molécules organiques*.

Buffon est, après Descartes, l'homme du monde qui s'entendait le mieux à faire un système ; mais à quoi sert un système?

QUATORZIÈME LEÇON

Hippocrate et le mélange des deux liqueurs. — Harvey et l'épigénèse. — Ma théorie : la vie ne se forme pas, elle se continue. — Force de reproduction inhérente à l'économie animale. — Expériences de Trembley. — Bonnet et l'hypothèse des germes accumulés.

J'ai exposé les hypothèses philosophiques sur la formation des êtres : il me reste à parler des hypothèses physiologiques. Il en est deux principales, celle d'Hippocrate et celle d'Harvey. Je laisse de côté, bien entendu, tous les systèmes accessoires qui ont été proposés ; ils ne méritent pas même d'être rappelés.

Je commence par l'hypothèse d'Hippocrate. J'ai dit *hypothèse :* ce n'est peut-être pas le terme que j'aurais dû employer. Voici la vue d'Hippocrate :

Le nouvel être est le résultat du mélange des liqueurs des deux sexes. C'est là l'expression naturelle et simple du premier fait qui frappe : la conformité de structure qui se trouve entre le nouvel être et ses père et mère. Seulement, Hippocrate croyait, à tort, que la femelle produisait, comme le mâle, une liqueur fécondante. La femelle produit des *œufs*, et ne produit que des *œufs* [1]. Redressons l'erreur de détail, en conservant l'idée principale, et au mot *liqueur* substituons, pour un moment, le terme abstrait *produit;* nous ne trouverons plus rien à reprendre dans la vue d'Hippocrate : *Le nouvel être est le résultat des produits combinés du mâle et de la femelle.*

Hippocrate exprime sous une forme empirique ce que nous connaissons aujourd'hui d'une manière rationnelle, ce que mes expériences sur les métis ont démontré, savoir : que le mâle et la femelle concourent, chacun pour une part égale, à la génération.

Je viens à l'hypothèse d'Harvey, l'immortel auteur de la découverte de la circulation du sang [2].

1. La production des *œufs* sera expliquée plus tard.

2. Voyez mon *Histoire de la découverte de la circulation du sang*. Paris, 1857 (seconde édition).

Harvey avait fait ses premières études à Padoue, et il y avait eu pour maître Fabrice d'Acquapendente.

Fabrice avait découvert, en 1574, les valvules des veines; mais l'usage de ces valvules lui échappait. C'est Harvey qui voit que les valvules s'ouvrent ou s'abaissent pour laisser passer le sang dans un sens, et se ferment ou se redressent pour l'empêcher de passer dans le sens opposé. Les valvules ne favorisent, ne permettent qu'un courant, celui qui porte le sang des parties au cœur.

La découverte des valvules faite par Fabrice devient, entre les mains d'Harvey, la preuve anatomique de la circulation du sang.

D'un autre côté, ce même Fabrice s'occupait alors de l'étude du développement du poulet dans l'œuf et de la formation du fœtus; il communiquait à son auditoire les résultats de ses recherches. Harvey tira de cet enseignement ses premières idées sur la formation, sur la génération des êtres, idées qu'il exposa plus tard dans son livre : *Exercitationes de generatione animalium*[1].

1. Le livre sur la circulation (*Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus*) est de 1628;

Quant à l'os ancien, à *l'os mort*, il est resté enfermé de toute part dans l'os nouveau, dans *l'os reproduit;* et peu à peu il a été résorbé par la membrane médullaire, ou *périoste interne* (reproduit lui-même), de cet os nouveau.

J'appelle toute votre attention sur ce résultat expérimental, sur cette faculté que possède le périoste de produire et de reproduire l'os. Ici, il ne s'agit plus seulement de la science, il s'agit de l'humanité. Qui ne voit sortir de ceci une chirurgie toute nouvelle touchant le système osseux? Le périoste pouvant reproduire l'os, n'est-il pas évident qu'il faut s'attacher, avant tout, à le conserver? D'ici à peu de temps, les amputations pour maladie d'un os ne se feront plus. On y substituera, de plus en plus, les *extirpations* de *l'os* seul, dégagé de son *périoste*, genre d'*extirpation* que j'appelle *extirpation sous-périostée*.

Feu M. Blandin, dont la perte prématurée laisse tant de regrets à la chirurgie, a vu une *clavicule entière* être reproduite par le *périoste*, habilement conservé[1].

1. Voici l'observation de M. Blandin, telle qu'elle a été recueillie par M. le docteur Philipeaux :

« Un jeune homme de 25 à 30 ans, élève en pharmacie,

Il y a plus ; il suffira, après les plus énormes fractures, de laisser le périoste en place pour que, l'élimination des fragments broyés et séquestrés une fois opérée, ce périoste, conservé, reproduise et répare tout ce qu'il y aura eu d'os perdu. Je

entra à l'Hôtel-Dieu, dans le service de M. Blandin, pour une plaie fistuleuse de la région antérieure et supérieure de la poitrine, sur le trajet de la clavicule gauche. M. Blandin sonda cette plaie, et il reconnut qu'elle provenait d'une carie de presque toute la moitié interne de l'os. Avant de se décider à faire une opération, il essaya de l'action des émollients et des pommades fondantes ; mais la maladie résista, et le malade, qui maigrissait, voulut en finir avec sa position. M. Blandin se détermina à faire l'extirpation de la partie malade de l'os, espérant voir cette partie se reproduire, comme il l'avait vu dans les expériences physiologiques de M. le professeur Flourens. Il pratiqua une incision sur la face supérieure de la clavicule, depuis la partie moyenne jusqu'à la partie interne ou sternale ; il comprit dans cette incision le périoste, qui devait jouer le rôle capital dans la reproduction de l'os. A chaque extrémité de cette incision, il en pratiqua une autre à angle droit, de manière à représenter un T à deux branches ; puis il dénuda la clavicule en dehors et en dedans, et passa entre elle et le périoste un instrument fait exprès pour ce genre d'opération, afin de protéger contre la scie le périoste et les parties molles environnantes. Il put ainsi scier, sans crainte, l'os à sa partie moyenne, le désarticuler à son extrémité sternale, l'extirper en un mot.

« Lorsque M. Blandin eut terminé cette opération avec

donne, en note, un modèle de la rare intelligence qui désormais devra présider au traitement, pour que, dans ces cas de délabrements affreux, le chirurgien puisse favoriser de son mieux la régénération merveilleuse des os détruits[1].

l'habileté qu'on lui connaît, le malade, homme de courage et de sang-froid, le pria de regarder avec soin la moitié de clavicule qui lui restait, aimant mieux se la voir enlever sur-le-champ si la carie l'avait déjà attaquée, que d'être forcé de subir plus tard une nouvelle opération. M. Blandin reconnut la nécessité d'extirper l'autre moitié de la clavicule et le fit avec les mêmes précautions et le même succès. Le malade guérit en peu de temps et sortit de l'hôpital.

« Il en était sorti depuis huit mois, lorsqu'il revint voir M. Blandin pour une autre maladie. Tous les élèves purent examiner cet individu. La clavicule était reformée et presque parfaite; le bras pouvait exécuter tous les mouvements presque aussi bien qu'auparavant. (*Gazette médicale* du 14 avril 1847, n° 14.) »

1. Je tire l'observation suivante des *Comptes rendus* de l'Académie des sciences, t. LI, p. 601. — *Lettre de* M. MOTTET, *médecin à Bayeux* (*Calvados*), *adressée à M. Flourens.* Séance du 16 octobre 1860.

« Dans votre Mémoire, lu à la séance du 2 mai 1859, sur la reproduction complète des os, vous émettez le vœu que les chirurgiens trouvent bientôt dans vos expériences un ressort nouveau; c'est pourquoi, dans l'intérêt de la science et de l'humanité, je me fais un devoir de vous communiquer l'observation suivante :

« Au mois d'avril 1858, je fus appelé pour réduire une

Je reviens au sujet principal de notre leçon.

L'appareil de *formation* des os est donc le *périoste externe ;*

fracture de la jambe chez un homme âgé d'environ 32 ans. Cet homme, doué d'une bonne constitution, avait eu, vingt-quatre heures auparavant, le membre inférieur droit pris sous un éboulement de pierres. La jambe était fracturée dans sa partie moyenne; les fragments du tibia avaient déchiré le muscle jambier antérieur et la peau. Ils faisaient une issue au dehors et étaient dépouillés de leur périoste. Le chevauchement était considérable ; la plaie par où sortaient les fragments du tibia s'étendait du milieu de la jambe jusqu'auprès de l'articulation du genou; il y avait une contusion et une inflammation de tout le membre, depuis le pied jusqu'à la fesse. Ces conditions défavorables s'opposaient à ce que je fisse l'amputation ; je dus donc me borner provisoirement à pratiquer la réduction de la fracture. Comme on devait bien s'y attendre, la gangrène s'empara des parties les plus contuses : des eschares se formaient sur différents points de la jambe; l'une s'étendait sur la partie externe, depuis le milieu du pied jusqu'au quart inférieur de la jambe; une autre s'étendait du lieu de la fracture, c'est-à-dire de la partie moyenne antérieure et interne jusqu'auprès de l'articulation du genou. Le pronostic était aggravé encore par l'apparition d'un œdème considérable de la cuisse. Une suppuration abondante s'établit au niveau des eschares de la jambe et du pied; ces eschares tombées, les fragments se trouvèrent complétement dénudés dans une longueur de plus d'un décimètre. Je résolus d'attendre la séparation et l'élimination de ces fragments, dans l'espérance qu'il pourrait se faire une régénération de l'os par le périoste resté en place, phéno-

polype est un animal gélatineux, très-simple, presque homogène, tandis que la naïde a une organisation déjà très-compliquée; elle possède un système vasculaire, un système nerveux, des muscles distincts, etc.

La merveille devait encore s'accroître. Spallanzani d'abord et ensuite Bonnet portèrent leurs expériences sur des salamandres ; ils leur coupèrent les pattes, la queue. Ces parties se reproduisirent. Broussonnet enleva les nageoires à des poissons : ces nageoires se reformèrent.

Bonnet, qui était à la fois observateur et philosophe, médita sur ces faits et imagina un système : de même que l'être total a son germe, chaque partie du corps, disait-il, a aussi les siens. Il existe donc une infinité de germes de pattes dans la patte d'une salamandre. Je coupe cette patte : aussitôt, l'un des germes que j'ai mis à nu, trouvant la place vacante, donne une nouvelle patte.

C'est là l'hypothèse des *germes réparateurs* ou *accumulés*; vous voyez qu'elle est fille de l'hypothèse des *germes emboîtés*. J'ai détruit celle-ci par mes expériences sur les métis. L'autre s'évanouira de même, à ce que je crois, devant mes expériences sur la formation des os. J'exposerai ces expériences dans ma prochaine leçon.

Bornons-nous à constater ici la *force de reproduction*. J'ai répété les expériences de Trembley, de Spallanzani, de Bonnet : quel est le physiologiste qui ne les a pas répétées? Constamment les parties coupées se reproduisent ; il y a donc une force qui les reproduit. Le *fait* prouve la *force*.

On me dit que cette force est obscure. Oui, sans doute, elle est très-obscure. Mais quoi de plus obscur, en soi, que toutes les grandes forces physiologiques, la sensibilité, la motricité, la volonté, l'instinct des animaux, la vie enfin? C'est le caractère des forces *expérimentales*, c'est-à-dire révélées par l'expérience, d'être manifestes par leurs effets et impénétrables dans leur essence.

QUINZIÈME LEÇON

Théorie de la formation des os. — Extirpations sous-périostées. Le système des *germes accumulés* réfuté.

Vous connaissez le système de Bonnet sur les *germes accumulés :* je vous ai dit que ce système était contredit par mes expériences sur la formation des os.

Voyons donc ces expériences.

Mais, d'abord, un mot sur celles qui ont précédé les miennes.

Belchier, chirurgien de Londres, étant à dîner chez un teinturier en toiles peintes, remarqua que les os d'un jeune porc, servi sur table, étaient rouges. Il fut curieux de savoir à quoi tenait cette singulière coloration. On lui répondit que l'ani-

mal avait été nourri avec du son chargé de l'infusion de garance, employée pour la teinture des toiles peintes.

Belchier fit aussitôt quelques expériences (1736) : il mêla de la racine de garance en poudre aux aliments dont il nourrit un coq. Au bout de seize jours, le coq mourut. *Tous ses os se trouvèrent rouges*, et *les os seuls* : les muscles, les membranes, les cartilages, toutes les autres parties conservaient leur couleur ordinaire.

Duhamel n'eut pas plutôt connaissance de l'expérience de Belchier qu'il la répéta sur des poulets, sur des pigeons, sur des cochons (1739). Il vit constamment la garance rougir les os, et ne rougir que les os.

Duhamel ne s'en tint pas là. Il remit au régime ordinaire un porc dont les os étaient devenus rouges par le régime de la garance ; six semaines après il le tua, et, ayant scié ses os, il vit que la couche rouge de l'os se trouvait recouverte par une couche blanche.

Un autre porc, que Duhamel avait alternativement soumis, soustrait et de nouveau remis au régime de la garance, présentait dans ses os des couches alternativement rouges et blanches.

Duhamel tira de ses expériences cette conclu-

sion fondamentale et complétement vraie : *Les os croissent en grosseur par couches successives et superposées.*

Mais ce n'est pas là tout ce qui se passe pendant l'accroissement des os. A mesure que les os s'accroissent par la *suraddition* de couches externes, leur canal médullaire s'accroît par la *résorption* de couches internes. J'ai prouvé cette *résorption*, qu'on avait à peine soupçonnée.

Je soumets un animal à un régime mêlé de garance. La couche d'os, qui se forme pendant ce régime, est rouge. Je suspends le régime de la garance et je rends l'animal au régime ordinaire. Les nouvelles couches qui se forment sont blanches et elles recouvrent la couche rouge ; puis cette couche rouge devient tout à fait interne, et les couches blanches qu'elle recouvrait ont disparu ; puis elle disparaît à son tour.

Un autre procédé me donne le même résultat : j'entoure d'un fil de platine l'os d'un jeune animal. Au bout de quelque temps, l'anneau de fil de platine, qui d'abord entourait l'os, se trouve entouré par l'os et contenu dans le canal médullaire.

A mesure donc que l'os se recouvre de nouvelles couches par sa face externe, par celle qui

répond au périoste externe, il en perd d'autres par sa face interne, par celle qui répond au périoste interne; et c'est dans ce double travail de *suraddition externe* et de *résorption interne* que consiste le mécanisme de l'accroissement des os en grosseur.

Je suis arrivé aussi à démontrer, toujours expérimentalement, que, de même que les os croissent en grosseur par couches qui *se superposent*, ils croissent en longueur par couches qui *se juxtaposent*.

L'os *se forme* donc par couches; *il est résorbé* par couches[1]. Mais quel est l'appareil, quel est l'organe de cette *formation* et de cette *résorption?*

Cet organe, je viens de le dire, est le *périoste*[2].

Duhamel avait dit : « Les os commencent par n'être que du périoste, car je regarde les cartilages comme un périoste fort épais[3]. » Telle a été la première vue (vue admirable) de la formation de l'os par le *périoste*. Mais les expériences de

1. Je reviendrai tout à l'heure sur ce mot *couches*.

2. Voyez mon livre intitulé : *Théorie expérimentale de la formation des os*. Paris, 1847.

3. VIe Mémoire sur les os, p. 315, *Mémoires de l'Académie des sciences*, année 1743.

Duhamel furent trop tôt délaissées. On ne sait pas tout ce qu'il faut de persévérance pour faire pénétrer une vérité dans la science. Duhamel était, d'ailleurs, combattu par Haller qui régnait alors dans les écoles. Haller voulait que les os fussent formés par une sorte de *glu*, de *suc gélatineux*, de *lymphe organisable*, comme on a dit plus tard, et comme on disait encore au moment où je commençai mes expériences.

A ce moment-là le rôle du *périoste,* dans la *formation des os,* était tout à fait oublié.

Une circonstance singulière, et qu'il est bon de rappeler, c'est que Troja, qui fit ses belles expériences sur les os en 1775, ne les fit que pour combattre la théorie de Duhamel. Mieux comprises, elles la confirment.

Troja sciait un os long en travers, un os des membres, par exemple ; et puis, portant un stylet dans le canal médullaire de cet os, il en détruisait toute la *membrane médullaire* ou *périoste interne*. Au bout de quelque temps, l'os, dont la membrane médullaire (*périoste interne*) avait été détruite, tombait en nécrose ; et tout autour de cet os nécrosé, le périoste proprement dit, le *périoste externe*, qui n'avait point été blessé, reproduisait un os nouveau.

Dans cette reproduction, voici comment les choses se passent : immédiatement après la destruction de la membrane médullaire, le périoste proprement dit, le *périoste externe*, se gonfle, se tuméfie[1], et l'os meurt; le périoste, gorgé de sucs, prend bientôt une consistance fibro-gélatineuse et se transforme en os, soit directement, soit en passant par l'état intermédiaire de cartilage. L'ossification est la transformation graduelle du *périoste* en os.

Troja, dans ses expériences, commençait par pratiquer l'amputation d'une portion du membre. Il n'y avait donc qu'une portion d'os qui fût conservée, qui fût soumise à l'expérience, et qui, par conséquent, pût se reproduire. Le reste de l'os et du membre était perdu.

J'ai voulu faire davantage, j'ai voulu conserver l'os entier.

J'ai pratiqué un trou sur le radius d'un bouc ; et puis, portant un stylet, par ce trou, dans le canal médullaire, j'en ai détruit toute la membrane. Le radius, mort tout entier à la suite de cette opération, *a été reproduit tout entier par le périoste*.

1. Et c'est ce *périoste tuméfié, gonflé*, que Troja, dans sa prévention contre le *périoste*, prenait pour sa *matière gélatineuse*, pour le *suc gélatineux*, pour la *glu* d'Haller.

C'est Harvey qui est arrivé à la plus belle généralisation que nous ayons sur le sujet qui nous occupe : Tout être vivant vient d'un œuf, dit-il : — « *Omne vivum ex ovo.* » Axiome célèbre et absolument vrai, car il s'applique aux végétaux comme aux animaux : la graine est l'*œuf* des végétaux.

Mais ce grand physiologiste se trompa en ce qu'il crut que l'œuf des vivipares se formait dans la matrice. Nous savons tous aujourd'hui qu'il se forme dans l'ovaire. J'appelle votre attention sur cette erreur d'Harvey, parce qu'elle a été le point de départ de son hypothèse.

Harvey ne se borne pas à croire que l'œuf se forme *dans* la matrice ; il imagine qu'il est formé *par* la matrice. Suivant lui, la matrice est douée d'une force plastique, génératrice, force inhérente à l'organe, mais qui, pour être mise en éveil, a besoin de l'action fécondante du mâle. La matrice *conçoit* le fœtus, comme le cerveau *conçoit* l'idée. Le mot *conception* ne s'applique-t-il pas, dit Harvey, aux deux opérations? De même que

ses deux dissertations adressées à Riolan (*Exercitationes duæ anatomicæ de circulatione sanguinis*) sont de 1649 ; et son livre sur la génération (*Exercitationes de generatione animalium*) est de 1651.

l'idée ou l'image est apportée au cerveau par les sens, de même le fœtus, qui est l'idée de la matrice, lui vient de l'action du mâle, et c'est pourquoi l'enfant ressemble au père. La matrice, ayant conçu le fœtus, se met à le fabriquer *pièce à pièce*, comme un architecte, qui a conçu le plan d'un édifice, en bâtit successivement les différentes parties.

Voilà l'origine de la théorie de l'*épigénèse*.

Les partisans de l'épigénèse veulent que les organes *se forment*, non d'ensemble, mais parties par parties, par additions successives; et les adversaires de l'épigénèse prétendent que cette théorie confond deux choses absolument distinctes : la *formation* et l'*apparition* des parties. Si les parties apparaissent successivement, disent-ils, c'est que, d'invisibles qu'elles étaient d'abord, elles deviennent peu à peu perceptibles à nos sens par leur accroissement successif, mais elles étaient formées.

Pour moi, je déplace la question. Comment s'est formée la vie? Nous ne le saurons jamais.

Nous venons de parcourir beaucoup de systèmes et d'hypothèses, et nous ne sommes guère plus avancés après qu'avant.

Pourquoi donc s'obstiner à pénétrer un mystère qui nous sera éternellement fermé? C'est déjà, ce me semble, un progrès que d'écarter une question insoluble et de lui en substituer une soluble.

La vie ne commence pas à chaque nouvel individu, elle se continue; elle n'a commencé qu'une fois pour chaque espèce.

Déposée par l'Ouvrier suprême dans le premier couple de chaque espèce, la vie se continue depuis dans tous les individus de cette espèce : c'est une chaîne dont tous les anneaux se tiennent. Si un anneau vient à manquer, l'espèce est perdue; elle ne renaît plus. Nous trouvons dans la terre les débris des mastodontes, des palæotheriums, espèces dont un cataclysme a rompu la chaîne : cette chaîne ne se reformera pas, ces espèces sont à jamais détruites.

Pour que la vie se continue ainsi par chaînons successifs, il faut nécessairement de deux choses l'une : ou que le Créateur ait accumulé dans le premier être de chaque espèce tous les germes des individus futurs de l'espèce : c'est l'hypothèse de Leibnitz, et nous ne pouvons l'admettre, elle est contraire aux faits; ou que le Créateur ait doué le premier être de la faculté de reproduire indé-

finiment son espèce : et c'est évidemment là ce qui est.

Il existe dans l'économie animale une *force de reproduction*. Je ne l'imagine pas, elle est démontrée par les faits.

En 1740, Trembley découvrit le polype d'eau douce dans un fossé, aux environs de La Haye. Il ne savait trop s'il voyait un animal ou un végétal. Pour éclaircir ce doute, il coupa le polype en plusieurs tronçons, et bientôt il vit chaque tronçon reproduire un nouveau polype. Le polype était donc une plante puisqu'il se reproduisait de boutures. Un examen plus attentif lui fit voir, dans chaque fragment du polype, redevenu polype complet, des tentacules avec lesquels il pouvait saisir une proie, une cavité digestive dans laquelle il la digérait, etc. Ce n'était donc pas une plante ; c'était un animal, et, chose merveilleuse, un animal qui avait la faculté de se reproduire autant de fois qu'on l'avait coupé.

Charles Bonnet, parent de Trembley, connut tout de suite sa découverte. Il voulut répéter ses expériences, mais il ne trouva pas de polypes. A défaut de polypes, il expérimenta sur des vers d'eau douce, sur des naïdes, et obtint les mêmes résultats que Trembley. Ceci fut un progrès. Le

Et l'appareil de *résorption* est le *périoste interne.*

Ainsi donc l'os, continuellement accru par le

mène que j'avais observé plus d'une fois, mais dans de moins grandes proportions.

« Il serait trop long de décrire ici l'appareil que j'employai, pendant près d'une année, pour maintenir dans l'immobilité les fragments du tibia rapprochés bout à bout, appareil qui me permettait d'ailleurs de panser les plaies deux fois par jour. Ces fragments ainsi maintenus devaient forcer le membre à conserver sa longueur et sa rectitude normales pendant le temps nécessaire au travail de la régénération osseuse.

« Au bout de six mois, la cicatrisation des plaies était faite dans toute leur étendue, si ce n'est à l'endroit de la fracture. A cette époque la jambe aurait pu être amputée au lieu d'élection, mais dans de mauvaises conditions, car il aurait fallu opérer près de l'articulation du genou, sur un tégument régénéré ; et, de plus, il existait encore une fistule près de la tête du péroné, fistule qui ne se guérit que lors de la chute des os.

« Le détachement des fragments se fit du onzième au douzième mois. Au quinzième mois de la blessure, le vide formé par l'élimination des séquestres était presque comblé ; une masse osseuse s'était formée ; elle acquérait tous les jours de la fermeté ; déjà le malade pouvait marcher avec des béquilles et faire exécuter à son membre des mouvements dans tous les sens, sans le voir fléchir. Aujourd'hui la jambe *a recouvré toute sa solidité et elle a conservé sa longueur et sa rectitude normales.*

« Les fragments extraits du membre m'avaient paru devoir être plus courts qu'ils ne l'ont été en réalité ; ils ont

périoste externe, est continuellement résorbé par le périoste interne; il y a *mutation continuelle* de toutes les parties qui le composent. La forme

près de 20 centimètres de longueur. A la partie supérieure et dans une longueur de 5 centimètres, le séquestre n'est constitué que par une lame irrégulière correspondant à la face externe de l'os; dans le reste de la longueur, c'est-à-dire dans une longueur de près de quinze centimètres, c'est une portion comprenant l'épaisseur du tibia. Au niveau du siége de la fracture, on voit très-clairement que le séquestre en ce point comprend, en effet, toute l'épaisseur du tibia; car les faces et les angles de l'os sont conservés dans toute leur intégrité; au-dessous de ce point l'os est érodé à sa surface et plus ou moins irrégulier. Je vous envoie la pièce anatomique et je puis montrer à l'Académie l'homme sur lequel a été recueillie cette observation. D'après les faits que j'ai vus, je ne crains pas de dire que l'amputation à la suite des fractures les plus graves ne doit être pratiquée que très-rarement, et dans les cas seulement où il ne sera pas possible de temporiser. »

J'ajoute le fait suivant, non moins beau, présenté à l'Académie, en 1861, par M. Maisonneuve :

« Il s'agit d'un jeune homme dont la jambe était dans « un tel état de désorganisation, que les chirurgiens les « plus éminents, parmi lesquels il me suffira de citer « M. Velpeau, avaient décidé l'amputation de la cuisse. « Grâce à l'extirpation sous-périostale du corps entier du « tibia, exécutée d'après les idées émises par M. Flourens, « ce jeune homme a non-seulement évité les terribles « chances d'une amputation qui, dans la statistique gé- « nérale, donne 60 décès sur 100, mais encore il a conservé

reste et la matière change ; et c'est ce que Buffon et Cuvier semblent avoir pressenti : « Ce qu'il y a, dit Buffon, de plus constant, de plus inaltérable

« son membre dans toute l'intégrité de sa forme, de sa « souplesse et de sa vigueur.

« Chez ce jeune homme, l'extirpation du corps du tibia « a été complète, ainsi qu'on peut s'en convaincre en je- « tant les yeux sur l'os lui-même que j'ai l'honneur de « soumettre à l'Académie. Il est, comme on peut le voir, « long de 30 centimètres, épais de 3 à sa partie supérieure, « de 2,5 à sa partie inférieure. Ses trois faces sont lisses « et compactes dans toute leur partie inférieure, rugueuses « et boursouflées dans le tiers supérieur.

« Voici, du reste, les détails de cette observation :

« Plusieurs chirurgiens les plus éminents avaient été « unanimes pour décider l'amputation de la cuisse.

« Malgré ces imposantes autorités, et confiant dans la « puissance réparatrice du périoste si positivement dé- « montrée par M. Flourens, j'engageai les parents de ce « jeune homme à me laisser exécuter l'extirpation sous- « périostique de l'os mortifié, de préférence à l'amputation « de la cuisse.

« Le malade étant soumis au chloroforme et dans un « état d'insensibilité complète, je fis sur toute la longueur « de la face antérieure du tibia une incision longue de « 35 centimètres et pénétrant jusqu'à l'os malade, à tra- « vers le périoste qui était épaissi et déjà doublé d'une « couche osseuse nouvelle, molle et spongieuse. A cha- « cune des extrémités de cette énorme incision, j'en pra- « quai une autre transversale de manière à obtenir une « sorte de longue porte à deux battants pour pénétrer jus- « qu'au foyer du mal. Je pus alors constater que le tibia

dans la nature, c'est l'empreinte ou le moule de chaque espèce ; ce qu'il y a de plus variable et de plus corruptible, c'est la substance qui les compose[1]. »

« était entièrement mortifié dans toute la longueur et l'é-« paisseur de sa diaphyse, qu'il ne restait de sain que les « deux épiphyses articulaires.

« Je procédai dès lors, sans aucun retard, à l'isolement « de l'os mortifié, que je parvins, non sans peine, à extraire « complétement.

« Les suites de cette opération si longue et si difficile « furent d'une simplicité vraiment remarquable. La fièvre « traumatique fut des plus modérées, la suppuration, anté-« rieurement si abondante et si fétide, se modifia comme « par enchantement pour faire place à une suppuration « franche et de bonne nature et, chose vraiment incroyable, « dès le quarantième jour le jeune malade pouvait se lever « et marcher avec des béquilles, comme s'il se fût agi d'une « simple fracture.

« L'os s'était reproduit d'une manière complète, à tel « point que si je n'avais conservé l'os enlevé, j'aurais pu « douter moi-même de la réalité du fait.

« Aujourd'hui, ce jeune homme est fort et vigoureux, « sa jambe anciennement malade ne diffère en aucune fa-« çon de l'autre, elle a GRANDI ET GROSSI comme elle ; elle « ne s'en distingue que par une longue cicatrice, seule « trace de la terrible opération dont nous avons parlé. Elle « lui permet de courir, de sauter, de chasser, comme s'il « n'avait jamais subi d'opération et sans que l'œil le plus « exercé puisse reconnaître quelle a été la jambe antérieu-« rement malade. » *Comptes rendus*, t. LII, p. 505, 506, 507 et 508.

1. T. II, p. 521.

« Dans les corps vivants, dit Cuvier, aucune molécule ne reste en place ; toutes entrent et sortent successivement ; la vie est un tourbillon continuel [1]. »

Ce *tourbillon continuel*, cette *mutation continuelle*, conçue d'une manière abstraite par Buffon et par Cuvier, est aujourd'hui un fait constaté, démontré par mes expériences.

Comment accorder ce fait avec le système de Bonnet sur les *germes accumulés ?*

Bonnet croyait, avec tous les physiologistes de son temps, que l'accroissement de l'os se faisait par l'interposition de molécules nouvelles entre les molécules anciennes. Suivant ce système, c'était le *même os* qui s'allongeait et se distendait. Or, dans cet os que Bonnet suppose *constant* et *fixe*, l'expérience fait reconnaître une *succession d'os* continuellement résorbés et reformés. Cet os que je considère sur l'animal vivant n'a plus, en ce moment, aucune des parties qu'il avait il y a quelque temps ; et bientôt, il n'aura plus aucune de celles qu'il a aujourd'hui. Il ne sera plus le même os : que seront devenus ses *germes accumulés ?*

1. *Rapport historique sur le progrès des sciences naturelles*, p. 200.

Il y a plus; l'os nouveau, l'os reproduit ne se forme pas tout d'un coup, tout d'une pièce; il se forme peu à peu, parties par parties; il est d'abord grossier, rugueux, informe; il n'arrive que lentement à la forme qu'il doit avoir, et quelquefois il n'y arrive point. Comment la formation des os *parties par parties* se concilie-t-elle avec des germes *préformés* et *préexistants?*

I

Note sur la formation des sutures des os.

Le périoste produit l'os. C'est aujourd'hui une vérité acquise. Mais avant que cette grande vérité fût connue, avant même qu'elle fût soupçonnée, plusieurs anatomistes avaient déjà saisi les rapports profonds des os et du périoste.

Avant que Duhamel eût écrit, un observateur sagace, Hunauld, disait :

« Ce qui est crâne actuellement n'a été dans les « premiers temps qu'une membrane[1], dont l'os- « sification s'est, pour ainsi dire, emparée[2]. »

1. Entendez un *périoste*.

2. *Recherches sur les causes de la structure singulière*

« On sait, disait-il encore, que la plupart des os « du crâne se soudent ensemble peu à peu dans « la vieillesse ; mais ce qu'on ne sait point, c'est « que toutes ces pièces dans tous les âges n'en « sont véritablement qu'une seule ; qu'elles ne « sont pas seulement appliquées les unes contre « les autres, et que, dans tout le crâne, dès le « moment de sa formation, il n'y a pas une seule « interruption de continuité [1]. »

« Pour s'assurer de cette vérité, continue-t-il, « qui en a si peu les apparences, il faut avec soin « enlever le péricrâne de dessus une suture, on « aperçoit alors la continuité d'un os avec son « voisin, par le moyen d'une membrane [2] qui est « placée entre deux, et qui fait partie de l'un et « de l'autre [3]. »

Hunauld nous marque ensuite, et toujours avec la même sagacité, la manière dont les os commencent dans la *calotte membraneuse* qui forme d'abord le crâne, et la manière dont ils s'y terminent.

qu'on rencontre quelquefois dans les parties du corps humain. (*Mém. de l'Acad. des Sciences*, année 1740, p. 372.)

1. *Recherches anatomiques sur les os du crâne de l'homme.* (*Mém. de l'Acad. des Sciences*, année 1730, p. 556.)

2. Entendez un *périoste*.

3. *Recherches*, etc., p. 556.

« Le crâne dans un fœtus peu avancé, dit-il, « n'est qu'une membrane qui se métamorphose « insensiblement en os. Un endroit de cette mem- « brane commence peu à peu à s'ossifier, cette « ossification gagne et se continue par des lignes, « qui partent comme d'un centre de l'endroit où « l'ossification a commencé. Dans différents en- « droits de cette calotte membraneuse commen- « cent en même temps d'autres ossifications, qui « de même font du progrès et s'étendent. Lors- « qu'elles sont parvenues à un certain point, le « bord de chaque ossification commence à prendre « en partie la conformation que le bord de l'os « doit avoir par la suite, et à s'ajuster avec l'os- « sification voisine[1]. »

Tout cela est d'une exactitude parfaite. Or, voici quelle est cette conformation, *que doit avoir l'os*, cette conformation par laquelle il s'individualise, si je puis ainsi dire, et se circonscrit.

Le bord de chaque os se termine par des *dentelures :* ce sont ces dentelures réciproques des os voisins, des os contigus, qui forment ce qu'on nomme les *sutures*.

Il y a donc, pour chaque os, deux temps : un

1. Entendez un *périoste*, *Recherches*, etc., p. 556.

temps où il commence et un temps où il a sa terminaison. Il commence par un point d'où partent des lignes qui irradient comme d'un centre ; et il se termine par des *dentelures* qui le circonscrivent, qui le limitent, qui le séparent des os voisins, en un mot, par des *sutures*.

Il s'ensuit que les *sutures* n'existent pas tout d'abord, qu'il y a un moment où elles se forment, que ce moment est celui où les os sont complets, sont distincts, où chaque os a son individualité propre.

Passé ce moment, les *sutures* se soudent, les os voisins s'unissent, et tous les os contigus ne font plus qu'un os.

C'est ce qui se voit admirablement dans le crâne d'un oiseau, par exemple.

Dans les premiers temps, le crâne d'un oiseau se compose de plusieurs points, ou plusieurs noyaux osseux ; ces noyaux imparfaits ne se touchent pas encore. Des espaces membraneux, plus ou moins étendus, les séparent les uns des autres ; puis ils se touchent par leurs *dentelures*, par leurs *sutures* : c'est là ce que j'appelle le moment de l'os parfait ; puis les *sutures* s'effacent, les os voisins s'unissent, se *soudent*, et le crâne entier ne forme plus qu'un os, qu'un seul os.

Je présente ici[1] plusieurs pièces où se voient bien tous les détails que j'indique.

La pièce n° 1 est le crâne d'un jeune poulet âgé de trois mois. Tous les os du crâne sont parfaitement terminés, parfaitement distincts, et très-visiblement séparés les uns des autres par des *sutures*.

La pièce n° 2 est le crâne tout pareil d'un poulet du même âge. Lorsque je l'ai plongé dans l'acide chlorhydrique, il avait les mêmes os et les mêmes sutures que le précédent.

L'acide a dépouillé l'os du phosphate calcaire, et le crâne n'a plus ni os, ni sutures. Tout a disparu ; il ne reste plus que la *calotte membraneuse* du crâne, que le périoste nu.

La pièce n° 3 est un crâne d'oiseau dont toutes les sutures sont soudées, et qui ne forme plus qu'un seul os.

C'est ici le lieu de se faire une idée juste des trois périostes qui entrent dans la composition du crâne.

Il y a d'abord le périoste *extérieur*, l'analogue du périoste qui revêt tout os ; il y a ensuite ce que j'appelle le *périoste diploïque*, périoste qui est contenu dans le diploé, c'est-à-dire entre les

1. A l'Académie.

deux tables de chaque os du crâne ; il y a enfin le périoste *interne* ou la dure-mère.

La pièce n° 4 montre les trois périostes préparés sur un os du crâne.

La pièce n° 5 les montre encore mieux, tout à fait séparés les uns des autres, à la *Fontanelle*.

J'ai dit que chaque os a son moment de terminaison, de circonscription, d'individualisation.

Ce moment est important à noter, parce que c'est pour la première fois que, dans les phases de l'ossification, il prend sa place.

Ce moment est décisif, et n'a souvent qu'une durée très-courte. Quelque courte qu'elle soit, elle suffit pour donner à chaque os son individualité propre.

En résumé, les *sutures*, comme les os, se forment dans le périoste, restent dans le périoste; et le périoste est la base, l'étoffe, l'*étoffe essentielle,* de toute ossification.

II

Note sur l'os rouge, contenu dans l'os des animaux qui ont été soumis au régime de la garance.

Lorsqu'en 1840[1], c'est-à-dire juste un siècle après Duhamel, je commençai mes expériences touchant l'action de la garance sur les os, je constatai plusieurs phénomènes importants.

Le premier, c'est que l'os se colore d'abord par ses couches extérieures, et que, le régime de la garance étant supprimé, ces couches extérieures *rouges* se recouvrent de couches blanches : l'os croît donc en grosseur par couches superposées.

Le second phénomène, c'est que le canal de l'os croît en largeur par la résorption des couches intérieures.

Le premier de ces faits avait été vu par Duhamel; le second l'avait été par J. Hunter.

Je passai alors à d'autres expériences. J'entourai

1. Voyez le *Compte rendu*, t. X, p. 143.

un os long d'un fil d'argent ou de platine. L'anneau qui, au commencement de l'expérience, entourait l'os, se trouva, à la fin de l'expérience, contenu dans l'intérieur de l'os, dans le canal médullaire.

Un mouvement perpétuel des molécules s'opère donc pendant que l'os s'accroît : de nouvelles molécules s'ajoutent sans cesse à l'extérieur par superposition, et les molécules anciennes sont enlevées sans cesse à l'intérieur par résorption.

Mais que deviennent dans les points où l'os n'est pas contenu par un anneau qui le gêne, qui le déprime plus ou moins, les molécules, alors tout à fait libres, de la substance osseuse qui forme les parois du canal médullaire ?

Lorsqu'un animal a été soumis au régime de la garance pendant un certain temps, pendant un mois par exemple, tout son os, ou à peu près tout son os, est devenu rouge. Qu'on supprime alors la garance, et tout ce qui se formera d'os nouveau sera blanc. Les couches rouges se recouvriront de couches blanches. Mais elles ne disparaîtront pas. Elles subsisteront, et formeront dans l'os total un os moindre, un *os rouge*, lequel a été un moment tout l'os.

Cet *os rouge* subsiste ; et, chose étonnante, il ne change ni ne bouge, quelque temps que l'animal survive au régime de la garance.

Tout ce qui, dans un os, s'est coloré pendant un régime de la garance, reste donc dans cet os, et y reste sans s'agrandir.

Cette circonstance que l'*os rouge* ne grossit ni ne s'allonge, quoique l'os total ait beaucoup grossi et se soit beaucoup allongé, est la preuve sans réplique que les os ne *se distendent* pas pour grossir, ne *se distendent* pas pour s'allonger.

Ils grossissent par suraddition, par superposition de molécules ; ils s'allongent par juxtaposition de molécules.

Et c'est là tout le mécanisme du développement des os. Tout s'y fait par addition ou par soustraction de molécules. Des molécules s'ajoutent, des molécules sont soustraites; je dis des molécules individuelles ; je me suis servi du mot *couches*, et j'ai eu tort. Ce sont plutôt des *portions* d'os que des *couches*.

Ceci est surtout vrai pour ce qui regarde la résorption.

Entre les actions vitales, il n'en est point de plus irrégulière, et, si je puis ainsi dire, de plus capricieuse que la résorption. Elle opère tantôt

sur un point, tantôt sur un autre; ici elle enlève peu, et là elle enlève tout.

Ce séquestre de *tibia* entier que M. Maisonneuve a retiré de la jambe de son malade, en laissant à la place un *tibia* neuf, nous offre l'image parfaite de la manière dont procède la résorption.

Ce séquestre est tout dentelé, tout percé à jour. Sa forme totale subsiste, ou du moins on peut la reconstituer, mais partout des portions manquent; et, quant aux portions qui restent, elles sont à demi usées, à demi rongées, à demi résorbées.

Eh bien! l'*os rouge*, resté dans l'os, est à demi usé, à demi rongé, à demi résorbé, comme le séquestre de M. Maisonneuve. Il ne reste plus entier; c'est-à-dire qu'il ne reste plus rouge que par parties. Ici tout rouge, et très-rouge, là à peine rouge, ailleurs tout blanc, selon que la résorption a plus ou moins agi sur les divers points de son étendue, ou, en d'autres termes, qu'elle a plus ou moins laissé de l'*os rouge* et substitué de l'*os blanc*.

Ainsi, les os ne *se distendent*, ni pour grossir ni pour s'allonger; ils grossissent par superposition de molécules; ils s'allongent par juxtaposition de molécules, et la résorption ne s'y fait

que par portions, et, si je puis ainsi dire, par un triage de molécules.

Je n'ai plus qu'à dire un mot sur l'accroissement particulier des *épiphyses*.

Cet accroissement ne se fait jamais que par le haut de l'épiphyse, et jamais par le côté où elle tient à la diaphyse. Par ce côté, elle ne croît point, et aussi y reste-t-elle toujours rouge.

La pièce n° 1 est l'*épiphyse* supérieure d'un tibia. Tout son intérieur, mis à nu par une coupe longitudinale, est rouge.

Ce porc était âgé de cinquante-sept jours, lorsqu'il a été soumis au régime de la garance. Il est mort au bout de dix-sept jours; et le régime de la garance a été continué jusqu'au moment de la mort.

La pièce n° 2 est l'épiphyse d'un porc âgé de quatre mois. Il avait été soumis au régime de la garance au même âge que le précédent, et pendant le même temps. L'épiphyse a beaucoup grossi, mais seulement par le haut, qui est tout blanc à l'extérieur. Elle a été revêtue d'une couche osseuse nouvelle sur toute sa surface. L'intérieur est rouge, ainsi que le bord qui tient à la diaphyse.

La diaphyse, de son côté, a beaucoup crû, mais

tout l'accroissement s'est fait, en longueur par les extrémités, en grosseur par la surface. L'os formé dans ces deux sens est tout blanc.

La pièce n° 3 nous présente le même fait : accroissement par la surface et le haut de l'épiphyse, immobilité par le bas qui touche à la diaphyse.

SEIZIÈME LEÇON

Ovologie. — Tout animal vient d'un œuf; tout œuf vient d'un ovaire. — Vérification de cette double loi dans les mammifères. — Harvey. — Stenon. — Regnier de Graaf. — Baër. — Physiologie élémentaire de l'œuf de l'oiseau.

Je vous ai déjà cité le fameux axiome d'Harvey : Tout être vivant vient d'un œuf — *Omne vivum ex ovo.*

Aristote, ainsi que je l'ai dit dans une autre leçon, divisait les animaux en trois classes, relativement au mode de génération. Il distinguait :

1° Les animaux *vivipares,* qui produisent un petit vivant ; ce sont ceux que nous appelons aujourd'hui *mammifères.* Aristote, avec cette sagacité qui rarement lui manque, range dans cette classe les chauves-souris que l'on considérait en-

core, au temps de Linné, comme des oiseaux, et les cétacés que Linné lui-même classait parmi les poissons ;

2° Les animaux *ovipares,* qui produisent un œuf, tels que les oiseaux, les reptiles, les poissons, plusieurs insectes. Malgré les apparences, Aristote comprend, avec raison, dans les ovipares la vipère et les sélaciens.

3° Les animaux *à génération spontanée.* Nous avons vu qu'Aristote entend par là tous ceux dont il n'a pas étudié le mode effectif de génération.

Aujourd'hui, ces trois modes de génération n'en font plus qu'un. Tous les animaux, sans exception, sont reconnus ovipares, avec cette seule distinction que, dans les uns, ceux qu'on appelle les *ovipares proprement dits,* l'œuf sort avant le développement du fœtus, et que, dans les autres, les *vivipares* ou *mammifères,* l'évolution de la vie fœtale se passe dans la matrice et que le petit ne sort que lorsque son développement de *fœtus* est complet.

La loi qui préside au mécanisme de la génération des êtres est une loi unique.

Tous les animaux, dont nous avons pu jusqu'ici étudier le mode de génération, sont *ovipares.*

A la loi d'Harvey : *Tout être vivant vient d'un*

œuf, ajoutons-en une autre : *Tout œuf vient primitivement d'un ovaire.*

L'application de cette double loi aux mammifères a demandé nne longue suite d'efforts, et de la part des physiologistes les plus éminents.

Harvey ouvre la série. Son beau livre *De generatione* date de 1651. J'ai dit qu'Harvey n'avait vu l'œuf des vivipares que dans la matrice. En cela, sa recherche s'était arrêtée trop tôt. Mais la production de l'œuf dans l'organe que nous appelons aujourd'hui *ovaire* étant, de son temps, un fait reconnu pour les ovipares, il était facile de prévoir que ce fait serait bientôt généralisé.

Pour les anciens, l'*ovaire* des vivipares n'était qu'un testicule qui sécrétait une liqueur fécondante, analogue à celle du mâle. Ce fut l'opinion d'Hippocrate, de Galien, de toute l'antiquité médicale. Buffon lui-même a partagé cette erreur : il suppose dans la femelle des réservoirs séminaux où se rendent les *molécules organiques*, comme dans le mâle; et, dans le mâle comme dans la femelle, il appelle ces réservoirs : *testicules*.

Stenon a reconnu, le premier, dans le prétendu testicule de la femelle, l'organe qui est le véritable producteur des œufs : l'*ovaire*. Le livre où il dé-

montre ce fait est intitulé : *Observationes anatomicæ ova viviparorum spectantes*, 1662 [1].

Regnier de Graaf vient ensuite. C'est lui qui découvrit l'œuf dans l'ovaire. Il est vrai qu'il n'a vu que la *vésicule* qui renferme l'œuf, et non pas l'œuf lui-même. Ce dernier progrès appartient à notre époque. Graaf n'en a pas moins fait en ce genre le premier pas. Pour démontrer que l'œuf vient de l'ovaire, il imagina cette belle expérience : sur une chienne déjà fécondée, il lia une des trompes. La chienne mit bas, et Graaf cons-

1. Stenon était un homme de génie. Dès ses premiers pas dans l'anatomie, il découvrit le conduit excréteur des parotides ou de la salive, conduit qui porte encore son nom : le *conduit de Stenon*. Il est le premier qui ait reconnu que le cœur n'est qu'un organe de mouvement, un muscle. Avant lui, les physiologistes faisaient du cœur l'organe de la formation des *esprits vitaux*. (Voyez mon *Histoire de la découverte de la circulation du sang*.) C'est encore lui qui a eu le mérite de découvrir la vraie nature de la substance cérébrale, laquelle se compose de fibres et non d'une simple moelle, comme on le croyait. Toutes les études anatomiques qu'on a faites depuis sur le cerveau n'ont fait que développer ce point de vue de Stenon. Enfin il s'occupa de géologie. Il apporta, dans l'étude de cette science, la même supériorité d'esprit : le premier, il sut reconnaître la structure par couches, la *stratification*, de la surface du globe. Deluc nomme Stenon : le père de la véritable géologie.

tata que les petits venaient de la trompe qui n'avait pas été liée. La ligature de l'autre trompe avait interrompu la marche des œufs de ce côté. Ces œufs s'étaient développés d'une manière imparfaite, et là où ils avaient été arrêtés, c'est-à-dire dans la trompe : il s'était produit ce qu'on appelle une *grossesse tubaire.*

Le livre où Graaf a consigné ses importantes observations a pour titre : *De mulierum organis generationi inservientibus tractatus novus, demonstrans tam homines et animalia cætera omnia quæ vivipara dicuntur haud minus quam ovipara ab ovo originem ducere,* 1672. Ce titre est un exposé sommaire de la vraie, de la nouvelle doctrine, de la doctrine actuelle touchant la génération.

Enfin, en 1827, M. Baër distingua, le premier, dans l'œuf : 1° la vésicule qui le contient; 2° l'œuf proprement dit.

Maintenant, étudions l'œuf, et commençons par l'œuf de l'oiseau. Tout le monde le connaît. C'est, d'ailleurs, à cause de son grand volume, le plus facile à étudier.

Nous voyons dans un œuf d'oiseau, dans l'œuf de la poule, par exemple :

1° Une *coquille* calcaire, poreuse. C'est l'enveloppe générale, le corps protecteur;

2° Une pellicule qui tapisse intérieurement la coquille, pellicule appelée *membrane calcaire* ou *membrane de la coque*. Elle se compose de deux lames qui, à l'une des extrémités de l'œuf (au *gros bout*), cessent d'adhérer ensemble. L'intervalle qui s'établit entre elles forme ce qu'on appelle la *chambre à air*. C'est là que se rassemble l'air qui pénètre par les pores de la coquille pour la respiration du fœtus. Si l'on bouche ces pores avec de l'huile, avec de la colle, etc., le petit périt par asphyxie;

3° Un produit à demi liquide, le *blanc* de l'œuf. Il sert à délayer le *jaune* qui est l'aliment du fœtus;

4° Les *chalazes* que, dans le langage vulgaire, on appelle si improprement le germe. Elles sont situées aux deux pôles de l'œuf : ce sont deux prolongements de la membrane du *blanc* ou membrane chalazifère, tordus par la rotation de l'œuf dans l'oviducte;

5° Le *jaune* ou *vitellus*. L'incubation ne devant introduire aucun aliment dans l'œuf, il faut que le fœtus tire de l'œuf même toute sa subsistance. C'est le *jaune* qui la lui fournira. Le jaune est con-

tenu dans une membrane appelée *membrane vitelline ;*

6° Enfin, et ceci est la partie principale, la *cicatricule*, tache circulaire, lieu où s'accomplissent les premiers phénomènes de la formation et du développement du nouvel être.

Telles sont, considérées d'une vue générale, les différentes parties de l'œuf. Nous en ferons plus tard un examen plus particulier. Pour le moment, je me contente de vous dire que ces parties que nous venons de voir dans l'œuf de la poule, nous les retrouverons dans les œufs de tous les animaux : *Tout œuf est, au fond, composé de même.*

DIX-SEPTIÈME LEÇON

Où et comment se forment les différentes parties de l'œuf. — Œufs hardés. — Prétendus œufs de coq. — Développement du nouvel être dans la cicatricule. — Caractère propre de la vie fœtale.

Je vous ai fait connaître la structure de l'œuf de la poule. Des parties qui le composent, les unes sont *essentielles*, savoir : la cicatricule, le vitellus et sa membrane. Les autres ne sont qu'*adventices;* ce sont : la coquille, la membrane calcaire, le blanc et les chalazes.

Les parties *essentielles* sont déjà formées, et il n'y a qu'elles qui le soient, quand l'œuf est dans l'ovaire.

Voici comment se forment les parties *adventices :* l'œuf, détaché de l'ovaire, s'engage dans le

pavillon de l'*oviducte;* il y chemine en produisant une certaine excitation, par suite de laquelle la membrane muqueuse de ce canal sécrète une matière albumineuse. Cette matière enveloppe le vitellus et donne successivement une membrane, la membrane du blanc, et les prolongements tordus de cette membrane ou les chalazes, puis le blanc lui-même, et puis la membrane calcaire. Parvenu à l'extrémité de l'oviducte et près d'être expulsé, l'œuf se revêt enfin d'une autre sécrétion, composée en grande partie de carbonate calcaire, et qui donne la dernière enveloppe, la coquille.

Beaucoup de poules produisent deux et jusqu'à trois œufs par jour. Il arrive alors que, l'oviducte ne pouvant plus sécréter assez de carbonate calcaire pour envelopper tous les œufs, les derniers pondus n'ont pas de coquille. Ce sont ces œufs que l'on appelle des *œufs hardés.*

Pour en finir avec tous ces petits détails, je dirai un mot d'un préjugé fort répandu dans les campagnes, savoir : que les coqs pondent des œufs et que ces œufs renferment de petits serpents.

L'illustre chirurgien La Peyronie ne dédaigna pas d'étudier le fait et de l'expliquer dans un mémoire intitulé : *Sur les petits œufs de poule sans*

jaune que l'on appelle vulgairement œufs de coq. Il n'eut pas de peine à prouver que les coqs ne produisent pas d'œufs. Les jeunes poules commencent quelquefois par pondre des œufs imparfaits; la portion qu'eût dû former l'ovaire, encore trop peu développé[1], n'est pas fournie; point de vitellus ni de cicatricule par conséquent. Il ne se forme que les parties sécrétées par l'oviducte, c'est-à-dire le blanc et la coquille. Les petits serpents sont tout simplement les chalazes.

Je passe à l'examen de la *cicatricule.*

Fabrice d'Acquapendente, le maître d'Harvey, est le premier qui ait remarqué la *cicatricule;* mais il était loin de s'en faire une idée juste. Il croyait que l'œuf était attaché à l'ovaire par un pédicule, et que, le pédicule venant à se rompre, il se produisait sur l'œuf une cicatrice. De là le nom de *cicatricule.* Harvey porta sur ce point un coup d'œil plus net; il vit que c'était dans la *cicatricule* que se développait le fœtus, et il lui donna le nom de *vésicule du germe.*

Avant l'incubation, que l'œuf soit fécondé ou non, la cicatricule ne présente qu'une tache

1. Les vieilles poules donnent aussi quelquefois des œufs sans jaune, et par la raison contraire; c'est que l'ovaire commence à s'atrophier.

blanchâtre, un cercle mal défini. Si l'œuf, soumis à l'incubation, n'est pas fécondé, il ne tarde pas à se corrompre. S'il est fécondé, l'incubation produit bientôt dans la cicatricule une série de phénomènes, et, l'on peut le dire ici sans aucune espèce d'exagération, une série de merveilles.

Pour amener ces merveilles, qu'a-t-il fallu? Un peu de chaleur. Ce que la mère donne à l'œuf, en le couvant, c'est uniquement de la chaleur. Aussi, les œufs d'une espèce peuvent-ils être couvés par les femelles d'une autre espèce; par exemple, les œufs d'une cane par une poule, et réciproquement. Toute chaleur est bonne pour cet usage. De là les incubations artificielles.

Les anciens Égyptiens connaissaient l'incubation artificielle, et aujourd'hui encore elle constitue une véritable industrie dans quelques villages près du Caire.

En Europe, l'incubation artificielle a été reproduite par Réaumur. Personne n'ignore que c'est à Réaumur que nous devons l'instrument qui nous sert à mesurer la chaleur, le thermomètre. La première invention du thermomètre remonte à Newton, mais c'est Réaumur qui a rendu cet instrument d'une application sûre et facile par

le choix heureux des deux points extrêmes de la graduation : celui de la glace fondante et celui de l'ébullition de l'eau, points toujours fixes dans les mêmes conditions. Réaumur eut l'idée de mesurer avec son thermomètre la température qu'une poule communique à l'œuf; il trouva + 32° de son thermomètre, c'est-à-dire + 40° du thermomètre centigrade. Il essaya ensuite de soumettre des œufs à cette température, maintenue constante pendant toute la durée du temps que comprend l'incubation naturelle. L'éclosion eut lieu.

Aujourd'hui l'incubation artificielle est d'une pratique vulgaire.

L'œuf de la poule demande une incubation de 21 jours. Suivons ce qui va se produire dans les premiers jours.

Portons nos regards sur la *cicatricule*. Dès les premières heures de l'incubation, la petite masse de substance contenue dans la *cicatricule* se divise : d'abord, en deux moitiés, puis chacune des deux moitiés se sépare en deux autres, qui se subdivisent de la même façon, et, de division en division, la cicatricule se trouve bientôt composée d'une quantité considérable de petites sphères ou cellules. C'est là ce qu'on nomme la *segmentation* de la cicatricule.

Bientôt, dans la cicatricule ainsi segmentée, apparaît une membrane, dans laquelle vont se dérouler tous les phénomènes du développement. Cette membrane est nommée le *blastoderme*.

Le blastoderme, né de la cicatricule, s'épanouit à la surface du vitellus, au-dessous de la membrane vitelline. Il se divise bientôt en deux feuillets : l'un, qui est destiné à former les organes de la vie de relation, c'est le *feuillet externe* ou *séreux;* l'autre, qui donnera naissance à l'intestin et à la plupart des viscères, c'est le *feuillet interne* ou *muqueux*[1].

Deuxième jour d'incubation : la cicatricule s'est agrandie ; elle est entourée de cercles que leur apparence a fait appeler *halos* (terme emprunté à l'astronomie). Un pointillé rouge se remarque sur les halos.

Troisième jour : un très-beau réseau vasculaire couvre les halos; il résulte du développement des vaisseaux omphalo-mésentériques; c'est l'*image veineuse* des anciens. L'embryon se dessine sous l'aspect d'un petit corps linéaire, légèrement recourbé sur lui-même, en forme d'un

1. Entre ces deux feuillets, quelques observateurs en admettent un troisième ou *feuillet vasculaire*, dans lequel se produiraient les vaisseaux.

croissant. Au centre de ce croissant est un point rouge qui saute, *punctum saliens ;* ce *point sautillant* est le cœur. Aristote avait vu avec admiration, dans l'œuf de l'oiseau, ce *point qui saute.* Harvey l'observa à son tour dans l'œuf du mammifère, et son ravissement fut tel à cette vue qu'il courut chercher le roi Charles I[er], pour lui faire contempler la merveille.

Quatrième jour : l'embryon est plus développé; son canal intestinal se montre; l'*allantoïde,* qui avait déjà paru, croît rapidement; l'*amnios* est formé.

Le *sixième jour*, le nouvel être est complet.

On croit communément que la différence entre le fœtus et l'adulte ne consiste que dans les proportions, dans la taille, etc.; ainsi, le fœtus du cheval serait tout simplement un cheval en petit. On se trompe; la différence est plus profonde. Le fœtus a toute une organisation qui lui est propre. Il y a des organes fœtaux, et il y a des organes d'adulte.

Remarquons d'abord que la vie animale (la locomotion, les fonctions des sens, la vue, l'ouïe, etc.) est encore assoupie dans le fœtus. Il n'y a que la vie végétative qui soit en action, et

elle s'exerce par des organes qui sont autres que ceux de la vie végétative de l'adulte. Le fœtus a une peau extérieure, l'*amnios*, qui n'est pas la peau de l'adulte ; il respire à sa façon par les vaisseaux *omphalo-mésentériques* d'abord, puis par les vaisseaux ombilicaux ou *allantoïdiens*; il a une poche extérieure pour recevoir ses excrétions, l'*allantoïde*. Ce sont toutes ces parties qui constituent *les organes temporaires du fœtus*, les organes propres de sa *vie végétative*.

DIX-HUITIÈME LEÇON

Membranes de l'œuf : 1° membrane vitelline ou chorion 2° amnios; 3° membrane ombilicale; 4° allantoïde.

Ne perdez pas de vue, dans la suite de ces études ovologiques, ce point fondamental, savoir : que le fœtus se nourrit, respire, vit, en un mot, par des organes qui lui sont propres, par des organes que n'a pas l'adulte. Ainsi, le fœtus a une peau extérieure, un intestin, une vessie excrétoire, des poumons, qui lui sont propres. C'est l'ensemble de ces parties qui constitue l'organisation propre du fœtus pour la *vie végétative*.

A les considérer d'une manière générale, ces organes de la *vie végétative* se composent de

quatre poches ou membranes : 1° la membrane vitelline ou le chorion; 2° l'amnios; 3° la membrane ombilicale; 4° l'allantoïde. Étudions chacune de ces membranes, toujours dans l'œuf de l'oiseau.

1° La *membrane vitelline*[1] se nomme aussi membrane du jaune. Elle présente une structure celluleuse, et peut être divisée en deux feuillets. C'est l'enveloppe générale de l'œuf, avant qu'il se soit détaché de l'ovaire.

La membrane vitelline ne tient pas au fœtus, tandis que les trois autres poches sont des émanations du fœtus lui-même.

Tels sont donc les deux caractères essentiels de la membrane vitelline : c'est une enveloppe générale, et elle ne tient pas au fœtus.

2° L'*amnios* est une membrane très-fine, blanche, pellucide, née du feuillet externe ou séreux du blastoderme, le même qui a déjà produit la première ébauche de l'embryon. Autour de l'embryon ce feuillet se soulève en formant un *pli* circulaire, qui devient de plus en plus saillant. Ce pli se recourbe de tous côtés, d'avant en arrière, d'où résulte une cavité au fond de la-

1. Dans les mammifères, elle prend le nom de *chorion*.

quelle se trouve l'embryon. Au niveau des deux extrémités de l'embryon, le pli blastodermique prend une apparence qui l'a fait comparer à un capuchon; et c'est de là que viennent les noms de *capuchon céphalique* et de *capuchon caudal :* le premier, comme son nom l'indique, servant à désigner la portion de ce pli qui répond à la tête de l'embryon; le second, la portion de ce pli qui répond à la partie caudale. Par suite du développement progressif du pli circulaire qui se recourbe de plus en plus, l'orifice de la cavité, de la bourse, se rétrécit et finit par s'oblitérer en un point qui répond à la face dorsale de l'embryon, et qu'on nomme l'*ombilic amniotique.*

L'*amnios* est alors formé : bientôt il sécrète un liquide séreux destiné à protéger le fœtus. Ce liquide est le *liquide amniotique.*

Le petit poulet se trouve complétement renfermé dans l'amnios et entouré du liquide amniotique, à la fin du quatrième jour de l'incubation.

L'amnios a pour caractère de servir d'enveloppe immédiate au fœtus.

3° La *membrane ombilicale* est constituée par le feuillet interne ou muqueux du blastoderme.

La partie de ce feuillet qui répond à l'embryon, formera l'intestin *intérieur* du fœtus. Par son épanouissement *extra-fœtal*, ce feuillet s'applique immédiatement sur le vitellus et l'environne complétement : il prend là le nom de *membrane ombilicale*, et forme comme un second intestin, comme l'intestin *extérieur* du fœtus.

La *membrane ombilicale* n'est que la continuatiion de l'*intestin du fœtus*.

C'est cette *continuité*, mal démêlée, qu'Haller regardait comme une preuve péremptoire de la préexistence du germe. Nous voyons, disait-il, la poule pondre des œufs sans le concours du mâle. C'est déjà un indice de préexistence. Nous voyons ensuite l'œuf (c'est-à-dire le *jaune* et sa membrane) tenir au *poulet*. Donc l'*œuf* et le *poulet* n'ont jamais fait qu'un et préexistaient ensemble.

C'était très-bien raisonner, mais c'était partir d'une méprise. Haller confondait la membrane *vitelline* avec la membrane *ombilicale*. La membrane vitelline préexiste, en effet, au développement du fœtus et même à la fécondation; mais elle ne tient pas au fœtus, elle n'appartient pas au fœtus : la membrane ombilicale, au contraire, vient du fœtus, tient au fœtus; mais elle ne préexiste point.

La membrane ombilicale tapisse à l'intérieur la membrane vitelline, et ses vaisseaux viennent du poulet : c'est le prolongement des vaisseaux mésentériques de celui-ci.

4° L'*allantoïde* est une quatrième poche, qui ne paraît qu'après les autres. C'est cette poche qui, dans les mammifères, donne naissance à la vessie urinaire et dont le vestige subsistant porte le nom d'*ouraque*. Cette poche naît de la partie inférieure de l'intestin sous forme d'une petite vésicule.

C'est entre la 48e et la 60e heure de l'incubation que cette sorte de germination a lieu. Le quatrième jour, l'allantoïde croît rapidement; le cinquième, elle a un long pédicule; le sixième, elle se montre comme une grosse vessie aplatie. Dans les derniers jours de la seconde semaine, elle enveloppe tout le fœtus, y compris le sac vitellin, tapisse l'intérieur de la coque et soutient un réseau vasculaire extrêmement riche, contenant un sang vermeil. Les troncs de ce réseau sont les vaisseaux ombilicaux, composés de deux veines et de deux artères.

Les vaisseaux de l'allantoïde constituent essentiellement le poumon du poulet dans l'œuf, son organe de respiration, l'organe qui présente le sang à l'action de l'air.

L'allantoïde a aussi pour usage de recevoir les excrétions du fœtus.

Haller est le premier qui ait bien observé l'allantoïde dans l'oiseau. Il en parle en ces termes : « L'allantoïde paraît de bonne heure et dès avant le troisième jour. »

Nous venons d'étudier toutes les parties *adventices* et toutes les parties *essentielles* de l'œuf dans les ovipares. Formons-nous maintenant une idée du rôle physiologique de chacune d'elles.

Commençons par les parties *adventices*.

Pour des organes si petits, si frêles, que le sont d'abord ceux du nouvel être, une enveloppe commune et protectrice était nécessaire. Cette enveloppe est la membrane calcaire qui se trouve encore fortifiée par la coquille. Au moyen de sa coquille, l'œuf peut résister aux agents de destruction qui l'environnent.

Il fallait, en second lieu, que le nouvel être fût préservé du contact des autres parties qui composent l'œuf. C'est l'amnios qui sert à cela ; il contient le fœtus privativement et l'isole des autres parties. Ce n'est pas tout ; il fallait prévenir les chocs, les secousses : et c'est à quoi sert le liquide sécrété par l'amnios. Dans ce liquide le

nouvel être est ballotté doucement; l'effet des chocs et des secousses est amorti.

En troisième lieu, l'œuf étant complétement séparé de la mère, s'il n'y avait pas eu dans l'œuf même une provision de nourriture, comment le fœtus aurait-il vécu?

La membrane du jaune contient une provision de matière nutritive, telle qu'il la fallait pour le jeune être. Cette provision, appelée *jaune* ou *vitellus*, a été si bien mesurée que le fœtus trouve dans l'œuf ce qu'il lui faut de nourriture précisément pour le temps de son développement, ni plus ni moins.

Dans les vivipares, chose admirable! il se développe, parallèlement au développement du fœtus, et non point dans le fœtus, mais dans la mère, un organe destiné à préparer l'aliment nécessaire au nouvel être : cet organe est la mamelle, et cet aliment est le lait.

Toute nutrition implique une excrétion [1]. De plus, cette excrétion ne peut pas sortir de l'œuf. Mais, dira-t-on, son séjour y sera une cause de désordre; elle refoulera les organes, étouffera

1. Pendant la vie fœtale, l'excrétion est exclusivement liquide, c'est-à-dire urinaire.

l'animal! — Non, il a été pourvu à tout : il existe une poche, l'*allantoïde*, pour recevoir l'excrétion.

Maintenant, comment le fœtus respirera-t-il? Par ses poumons? Mais le fœtus est pelotonné, ramassé sur lui-même; par suite, ses poumons sont comprimés, et d'ailleurs, ils sont encore bien imparfaits. Il ne peut donc pas respirer par ses poumons. — Cette même poche, qui sert de réceptacle aux excrétions, se recouvre de vaisseaux qui s'étendent, se développent et vont au-devant de l'oxygène; ils font l'office d'organe respiratoire.

Quelle admirable série de prévisions et de précautions! N'est-il pas manifeste, par tous ces exemples, que les fonctions sont le but, la *fin* des organes, et ne sommes-nous pas fondés à dire que la physiologie est la démonstration évidente des *causes finales?*

DIX-NEUVIÈME LEÇON

Tout œuf est composé de même. — Ovulation spontanée. — Description de l'œuf des mammifères carnassiers.

Après cette première loi : *tout être vivant vient d'un œuf*, nous en avons posé une autre : *tout œuf est composé de même*. Voyons donc si nous retrouverons dans l'œuf du mammifère les caractères et la structure de l'œuf de l'oiseau.

Un premier point de conformité, c'est que tous les deux se forment dans un même lieu qui est l'ovaire. Nous l'avons déjà vu.

L'œuf du mammifère est contenu dans une vésicule qu'on appelle du nom de celui qui l'a vue

le premier : *vésicule de Graaf*. Cette vésicule, parvenue à maturité, se rompt pour laisser échapper l'œuf; la rupture forme une plaie qui, comme toute plaie, s'accompagne d'une tuméfaction, d'un épanchement sanguin. Au bout de quelque temps, le sang épanché s'épaissit en une matière jaunâtre : c'est ce qu'on appelle le *corps jaune*. Autant de corps jaunes, autant d'œufs qui sont sortis de l'ovaire. Le corps jaune ne tarde pas à être résorbé et ne laisse qu'une cicatrice; le nombre d'œufs sortis de l'ovaire reste marqué, attesté par le nombre des cicatrices.

Les œufs, détachés de l'ovaire, ne donnent pas tous des fœtus. Ceux qui n'ont pas été fécondés ne produisent rien. Dans ceux qui ont été fécondés, un nouvel être se développe. Pour les mammifères, le développement du nouvel être, le *développement fœtal* se fait tout entier dans la matrice. Au contraire, l'œuf de l'oiseau séjourne très-peu de temps dans l'oviducte, d'où il sort pour être soumis à l'incubation.

Vous voyez qu'il existe, si je puis parler ainsi, deux pondaisons successives : l'une intérieure, quand l'œuf s'échappe de sa vésicule ; l'autre extérieure, quand le fœtus parvenu à terme dans les vivipares, ou quand l'œuf mûr pour l'incu-

bation dans les ovipares, sort du sein de la mère.

Vous voyez aussi que la femelle (tant dans les vivipares que dans les ovipares) pond des œufs sans le secours du mâle, phénomème qui a reçu le nom d'*ovulation spontanée.* Le fait est manifeste et se passe sous les yeux de l'observateur dans les oiseaux, dans les batraciens, tels que le crapaud, la grenouille, dans la plupart des poissons, etc.

En 1835, professant un Cours d'ovologie au Muséum, je pressentais déjà que l'ovulation spontanée, visible dans l'oiseau, dans le batracien, dans le poisson, devait constituer une loi générale et qu'en conséquence on devait finir par la retrouver dans les vivipares. M. Pouchet, professeur de zoologie à Rouen, a vérifié depuis ce que j'avais prévu. Il a démontré, par des faits incontestables, l'ovulation spontanée dans les animaux mammifères. M. Raciborski est venu ensuite, et a démontré l'ovulation spontanée dans l'espèce humaine (1844). La généralisation a été complète.

Le phénomène organique qui accompagne l'ovulation spontanée, cette sorte de *parturition vierge*, est le phénomène des époques périodiques

dans l'espèce humaine, et celui d'autres époques également déterminées, pour les animaux.

Passons à l'étude des mammifères,

Nous y retrouverons toutes les membranes, toutes les poches de l'œuf de l'oiseau. Prenons d'abord pour exemple l'œuf d'un carnassier, du chien. Il nous présente les parties suivantes :

Dans l'*ovaire :* 1° la vésicule de Graaf; 2° dans la vésicule de Graaf, l'œuf de Baër; 3° dans l'œuf de Baër, la vésicule ou l'œuf de Purkinje; 4° sur l'œuf de Purkinje, la tache germinative, laquelle n'est pas constante.

Dans la *matrice:* 1° le chorion; 2° l'amnios; 3° la vésicule ombilicale; 4° la vésicule allantoïde.

Pour démontrer la loi d'analogie, je vais reprendre, sur l'œuf des carnassiers, la description de chacune des poches membraneuses, que nous avons étudiées dans l'œuf de l'oiseau.

Chorion. Le chorion est la membrane la plus externe de l'œuf (*membrane vitelline* des oiseaux); elle enveloppe toutes les parties du fœtus et ne lui adhère nullement. Le chorion se compose d'une membrane mince et caduque, recouverte d'un enduit verdâtre.

Le chorion, plus complet dans les autres mam-

mifères, est, dans les carnassiers, très-peu marqué, rudimentaire.

Amnios. L'amnios est une poche remplie de liquide, et sert d'enveloppe immédiate au fœtus. L'amnios est une membrane mince et diaphane, analogue aux membranes séreuses, ne contenant point de vaisseaux.

Vésicule ombilicale. La vésicule ombilicale a la forme d'un T dont la branche horizontale serait formée par la vésicule, et la branche verticale par le pédicule. Cette vésicule est située sous le chorion, à l'extérieur du cordon ombilical, et contenue entre deux replis de la vésicule allantoïde.

La vésicule ombilicale sert à la nutrition du fœtus dans le commencement de la gestation, lorsque l'œuf n'a pas encore contracté d'adhérence placentaire avec la matrice. Elle est recouverte par les vaisseaux omphalo-mésentériques.

Vésicule allantoïde. La vésicule allantoïde a une forme ovoïde ; elle est située à l'extérieur de l'amnios; elle est recouverte de vaisseaux qui ont pour racines les vaisseaux ombilicaux. La vésicule allantoïde tient à la vessie du fœtus par l'ouraque.

Toutes les parties sont donc essentiellement les

mêmes dans l'œuf du mammifère et dans l'œuf de l'oiseau : seulement les proportions de telle ou telle partie varient, parce que les circonstances de la vie fœtale varient elles-mêmes.

Ainsi, les mammifères étant vivipares et leur œuf ayant pour lieu d'incubation l'oviducte, cet œuf n'avait pas besoin d'être protégé par une enveloppe dure et résistante, comme l'œuf de l'oiseau.

Ainsi encore, l'œuf des mammifères est extrêmement petit, comparé à celui des ovipares proprement dits, parce que l'œuf de ceux-ci, entièrement séparé de la mère, devait contenir en lui toute la nourriture nécessaire au développement du fœtus.

Au contraire, l'œuf des mammiféres n'a qu'un très-petit vitellus, parce que ce vitellus ne doit servir, en effet, qu'au premier développement du fœtus. Celui-ci ne tarde pas à se mettre en rapport avec les parois de l'organe d'incubation, de l'utérus, et à tirer de la mère, par un organe que nous étudierons bientôt (*le placenta*), toute la nourriture et tout l'oxygène dont il a besoin.

La loi d'analogie subsiste donc; tous les éléments principaux, toutes les *poches principales* de l'œuf de l'*oiseau* sont donc retrouvées dans

l'œuf du *mammifère*, et notre proposition est démontrée : *Tout œuf* (l'œuf du *mammifère* et celui de l'*oiseau*, l'œuf du *vivipare* et celui de l'*ovipare*), *tout œuf est composé de même.*

VINGTIÈME LEÇON

Œuf des ruminants. — Œuf des rongeurs. — Le fœtus respire par sa mère ; expériences de Vésale et de Le Gallois. — Le fœtus se nourrit par sa mère ; mes expériences.

Tout œuf est composé de même, ai-je dit ; et, en effet, nous avons retrouvé, dans l'œuf des mammifères carnassiers, toutes les parties que nous avions vues dans l'œuf de l'oiseau.

Vérifions, d'une vue rapide, la loi de conformité dans les autres mammifères : prenons l'œuf des ruminants. Celui-ci a un intérêt historique ; il a été étudié, pour la première fois, par le plus éminent esprit qui se soit occupé de physiologie dans l'antiquité, par Galien. On sait qu'alors l'étude directe des dépouilles humaines était interdite. Galien a tiré du ruminant tout ce

qu'il applique aux enveloppes du fœtus humain.

Galien donne à l'allantoïde ces deux caractères : 1° d'être en forme de boyau; 2° d'être couverte de cotylédons.

En premier lieu, ni les carnassiers, ni les rongeurs ne nous offrent d'allantoïde en forme de boyau ; en second lieu, nous trouvons bien le premier de ces caractères dans les pachydermes, mais l'allantoïde de ceux-ci n'a pas de cotylédons; elle ne porte que de simples disques.

Les deux caractères décrits par Galien ne se trouvent réunis que dans les ruminants.

L'œuf des ruminants nous présente d'ailleurs toutes les autres enveloppes que nous avons déjà vues.

Passons à l'œuf des rongeurs : il se rapproche beaucoup de celui des carnassiers. Contentons-nous de noter que le chorion, rudimentaire et à peine visible dans les carnassiers, est mieux accusé dans les rongeurs.

L'œuf des carnassiers a un chorion si mince qu'on avait même douté qu'il en eût un; Cuvier, le premier, en a reconnu les traces.

Nous avons retrouvé, d'une part, dans l'œuf des vivipares toutes les parties *essentielles* que

nous avions étudiées dans l'œuf des oiseaux. Nous avons vu, d'autre part, que l'*œuf de l'oiseau* présente des parties *adventices* qui n'existent pas dans l'œuf des mammifères. Il ne reste plus qu'à parler d'un organe qui manque à l'*œuf des oiseaux*, le *placenta*.

Le *placenta* est le caractère spécial de l'*œuf des mammifères*.

Celui des animaux *carnassiers* est une masse vasculaire placée à la face externe de l'œuf, enveloppant comme une ceinture tout l'œuf et le partageant en deux parties à peu près égales. Il est formé par la terminaison des vaisseaux ombilicaux ou allantoïdiens. Il offre deux faces : l'une interne, ou *fœtale*, elle est lisse; l'autre externe, ou *utérine*, elle est rugueuse, mamelonnée, villeuse, et parsemée de vaisseaux qui se mettent en rapport avec ceux de l'utérus. Enfin, sur l'utérus même, se voit une zone vasculaire : c'est le *placenta utérin*.

Le placenta est unique dans certaines espèces, et multiple dans d'autres; en sorte que : 1° par cela seul qu'il existe ou non, il sert à distinguer les vivipares des ovipares; et 2° par cela seul qu'il est unique ou multiple, il sert à distinguer les vivipares les uns des autres.

Tous les animaux onguiculés ont un placenta unique. Tous les animaux ongulés ont un placenta multiple.

Venons aux deux grandes questions physiologiques de la *vie fœtale* des mammifères. Comment se font la *respiration* et la *nutrition* du fœtus?

Le fœtus *respire* par sa mère.

Vésale est le premier qui ait tenté, sur cela, quelques expériences. Ayant ouvert le ventre d'une *chienne* pleine et à terme, il retira un des petits de la matrice et le posa sur une table, sans déchirer les enveloppes : il vit bientôt, à travers les enveloppes, le petit faire de vains efforts pour respirer et enfin mourir comme suffoqué. *Et veluti suffocatus moritur*, dit Vésale. Un autre petit, dont il déchira les enveloppes à temps, respira efficacement, dès qu'il eut la tête dégagée.

Le fœtus vivipare respire donc, conclut Vésale, dans la matrice, par l'intermédiaire de sa mère, et non par ses enveloppes, puisque, au milieu même de l'air, ces enveloppes ne permettent pas à l'air de passer et d'arriver au fœtus.

Les expériences de Le Gallois sont plus précises. Il les fit sur des lapins.

Il constata d'abord que le fœtus de lapin a la faculté de résister pendant vingt minutes à l'asphyxie, tandis que le lapin adulte ne peut y résister plus de deux minutes.

Ce point acquis, il soumit à ses expériences des lapines pleines, parvenues au 30e jour, c'est-à-dire au terme de leur gestation. Il les *asphyxiait* en les plongeant dans l'eau. Or, le petit qui, tiré de la mère vivante, survivait vingt minutes à l'asphyxie, ne survivait plus que dix-huit minutes à l'asphyxie, quand on le tirait de la mère asphyxiée. Donc, l'asphyxie du fœtus avait commencé avec celle de la mère. Les deux minutes d'asphyxie de la mère et les dix-huit minutes de survie du fœtus donnent vingt minutes, somme du pouvoir total qu'a le fœtus de résister à l'asphyxie.

J'ai répété les expériences de Le Gallois, et je les ai trouvées exactes.

La *respiration* du fœtus se fait donc par la mère.

Mais (question plus difficile encore), comment se fait sa *nutrition?*

En 1854, époque des leçons que je reproduis ici, rien n'était plus obscur, plus inconnu encore que le mode selon lequel s'opère la *nutrition* du fœtus dans les mammifères. On poussait l'igno-

rance ou plutôt l'absurdité jusqu'à supposer que le fœtus se nourrissait des *eaux de l'amnios*, c'est-à-dire jusqu'à supposer que le fœtus se nourrissait d'une sécrétion du fœtus.

Une expérience que j'ai faite cette année même (1860) vient de jeter un jour tout à fait inattendu sur ce grand phénomène, l'un des plus délicats et des plus profonds de l'économie animale entière.

A cause de l'importance du sujet, je reproduis ici la Note que j'ai lue à l'Académie, en lui communiquant mon expérience.

Note sur la coloration des os du fœtus par l'action de la garance, mêlée à la nourriture de la mère.

Il y a vingt ans aujourd'hui que je présentai à l'Académie (séance du 3 février 1840) deux ou trois squelettes de pigeons, rougis par l'action de la garance qui avait été mêlée, pendant un certain temps, à la nourriture de ces animaux. Les premières et dernières expériences de ce genre, faites en France, l'avaient été par Duhamel en 1739, c'est-à-dire plus d'un siècle avant les miennes.

Les expériences de Duhamel étaient à peu près oubliées ; les miennes furent accueillies avec curiosité par les physiologistes.

Dans la séance du 24 février 1840, passant de mes expériences sur les oiseaux à celles sur les mammifères, je présentai à l'Académie deux ou trois squelettes de jeunes porcs dont les os et les dents étaient complétement rougis aussi par l'action d'un régime mêlé de garance.

Aujourd'hui je présente à l'Académie un fait beaucoup plus curieux, et, à ce que je crois, tout nouveau. Il ne s'agit plus des os de l'animal même nourri avec de la garance. Il s'agit des os d'un fœtus, dont tous les os sont devenus rouges, et du plus beau rouge, par cette seule circonstance que la mère a été soumise à un régime mêlé de garance pendant les 45 derniers jours de la gestation.

Et non-seulement tous les *os* sont devenus rouges [1], mais les *dents* le sont devenues aussi.

1. Et, chose remarquable, d'une manière beaucoup plus complète, et surtout beaucoup plus uniforme, que lorsque le fœtus, arrivé à un mois d'âge, par exemple, est soumis lui-même au régime de la garance, tant la perméabilité du tissu de l'embryon a facilité la pénétration du sang de la mère.

Du reste, il n'y a que les *os* et les *dents* (c'est-à-dire que ce qui est de nature *osseuse*) qui le soient devenus. Ni le périoste, ni les cartilages, ni les tendons, ni les muscles, ni l'estomac, ni les intestins, etc. ; rien autre, en un mot, que ce qui est os, n'a été coloré.

Tout ceci est absolument ce qui se passe dans les animaux nourris eux-mêmes avec un régime mêlé de garance.

Je mets sous les yeux de l'Académie trois pièces qui sont trois parties du même squelette.

La première est le tibia droit, joint à son péroné. Tout l'os est rouge ; mais le périoste et les cartilages ne le sont point.

La seconde pièce est le tibia gauche. Un lambeau du périoste a été détaché sur un point, et l'on voit qu'il a conservé sa couleur blanche ordinaire.

La troisième pièce est le reste du squelette. On y remarquera surtout les dents, qui sont parfaitement colorées.

La coche, qui a donné ce fœtus, en a produit cinq à la fois. Deux sont morts, et tous deux se sont trouvés également colorés. Les trois autres vivent; et l'on peut juger, par la coloration de

leurs dents, de la coloration du reste de leur squelette [1].

Je me borne à présenter aujourd'hui le fait à l'Académie. Il est capital.

La mère ne communique directement, immédiatement avec l'intérieur du fœtus que par son sang. Or, la communication du sang de la mère avec celui du fœtus, de quelque mode qu'elle se fasse [2], est un fait plein de conséquences.

Comment le fœtus respire-t-il? Comment se nourrit-il? Évidemment par le sang de la mère. Tous les physiologistes sérieux l'ont toujours pensé et toujours dit.

Mais le sang de la mère communique-t-il avec celui du fœtus? C'était là toute la question; et, par les pièces que je mets sous les yeux de l'Académie, on voit qu'elle est résolue.

Le sang de la mère communique si pleinement avec celui du fœtus, que le principe colorant de la garance, ce même principe qui colore les os de la mère, colore aussi les os du fœtus [3].

1. Comme je juge par la coloration des dents, de celle du squelette, sur la mère encore vivante.

2. Voyez les *Comptes rendus* de l'Académie des Sciences, t. L, p. 1010.

3. Et ce ne peut être que par *endosmose*. J'ai dû renon-

Note sur la coloration des os d'animaux nouveau-nés par la simple lactation de mères à la nourriture desquelles a été mêlée de la garance.

Dans la séance du 4 juin 1860, je présentai à l'Académie un fœtus dont les os avaient été colorés par l'action de la garance, mêlée à la nourriture de la mère. Je lui présente aujourd'hui un fait qui démontre d'une manière complète la prolongation de l'influence de la mère sur le nouvel être : ce sont des squelettes d'animaux nouveau-nés dont les os ont été colorés par la simple *lactation* de mères à la nourriture desquelles de la garance a été mêlée.

Dans le cas des os de fœtus colorés pendant la gestation, c'était évidemment le sang de la mère qui avait porté [1] dans le fœtus le principe colo-

cer aux communications vasculaires que j'avais cru d'abord exister entre la mère et le fœtus. — Reste le fait : les os du fœtus sont colorés, et ne peuvent l'avoir été que par le sang de la mère.

1. Par *endosmose*. Voyez le t. L des *Comptes rendus*, p. 1011.

rant de la garance. Je ne doutai pas que ce que faisait le sang, le lait ne pût le faire.

Je fis mettre aussitôt en expérience de jeunes porcs qui venaient de naître; ils furent soigneusement séparés de la mère tant que dura l'expérience, et n'y étaient réunis que pendant les moments nécessaires à la lactation. La mère fut, en même temps, soumise à une nourriture mêlée de garance. Au bout de quinze à vingt jours, tous les os des jeunes porcs se trouvèrent rouges.

Ce résultat était précieux; mais, dans les conditions où je l'avais obtenu, il pouvait laisser quelque prise au doute. Lorsque la coche arrivait au milieu de ses petits, elle avait la bouche toute barbouillée de sa nourriture, et les petits léchaient cette nourriture à qui mieux mieux [1].

Il fallait, pour ces expériences, des animaux dont on fût sûr qu'ils ne mangent point et qu'ils se bornent à teter pendant les premiers temps de la *lactation*.

Sous ce rapport, de jeunes rats [2] et de jeunes lapins m'ont paru offrir toute garantie.

1. Le petit porc boit, lèche, mange, court, dès sa naissance.

2. Le *rat albinos*.

La femelle du surmulot porte de 18 à 20 jours; elle fait un nid où elle dépose ses petits; ces petits naissent tout nus et les yeux fermés; ils ne mangent point durant les premiers jours; ils ne font que teter, et ne sortent du nid que du 15e au 20e jour.

La femelle du lapin porte 30 jours; elle fait un nid au fond duquel elle dépose ses petits; ces petits naissent tout nus[1] et les yeux fermés; ils ne sortent du nid que du 25e au 30e jour; enfin, ils ne mangent point et ne font que teter pendant les premiers jours.

Les petits rats et les petits lapins m'ont paru offrir toutes les conditions que je souhaitais.

J'ai fait soumettre à un régime mêlé de garance une femelle de surmulot qui venait de mettre bas. Au bout de 11 jours, j'ai examiné les petits : tout ce qui était déjà osseux dans leur squelette était rouge.

J'ai fait soumettre au même régime, mêlé de garance, une femelle de lapin qui venait également de mettre bas : au bout de 9 jours, tout ce qu'il y avait d'osseux dans le squelette du jeune lapin était rouge.

1. Les petits lapins n'ont, comme les petits rats, qu'un duvet à peine visible.

De plus, j'ai scrupuleusement examiné la bouche, l'œsophage, l'estomac, les intestins de tous ces animaux, rats et lapins, et je n'ai trouvé nulle part aucune trace de garance.

Le fait est donc certain : la *lactation* agit comme la *gestation;* le *lait* a le même pouvoir que le *sang* de porter au fœtus le principe colorant de la garance, de rougir ses os. En d'autres termes, la mère influe sur le petit par la *lactation* comme elle influait sur lui par la *gestation;* et sous ce point de vue, la *lactation* n'est qu'une prolongation de la *gestation;* prolongation précieuse de l'influence de la nourrice sur le petit, phénomène physiologique du plus haut ordre, et ressource thérapeutique dont la médecine savante de nos jours ne manquera sûrement pas de tirer parti.

VINGT-UNIÈME

ET

VINGT-DEUXIÈME LEÇONS

Mode de génération des marsupiaux. — Œuf du reptile ; œuf du poisson. — La fécondation se fait sur l'œuf. — Œuf humain.

Nous avons vu que ce qui donne un caractère particulier à l'œuf des mammifères, c'est l'existence d'un ou de plusieurs placentas, tandis que dans l'œuf de l'oiseau le placenta n'existe pas : nous avons donné la raison physiologique de ces différences. Enfin, nous avons vu que le fœtus des mammifères respire et se nourrit aux dépens de sa mère et par le moyen du placenta.

Le fœtus respire par sa mère ; il se nourrit par

sa mère : l'expérience qu'on vient de lire sur les os du fœtus colorés dans le sein de la mère ne laisse aucun doute ni sur l'un, ni sur l'autre de ces deux points.

La coloration des os du fœtus par le sang de la mère prouve la communication du sang de la mère avec celui du fœtus, et, par suite, la *nutrition* et la *respiration* du fœtus par la mère.

Or, nous avons vu que l'organe de cette double communication est le *placenta*. Il semblerait, d'après cela, que tous les animaux de cette classe devraient avoir un placenta. Il n'en est pourtant pas ainsi. L'étude des animaux d'Amérique nous a révélé tout un groupe nouveau de mammifères qui n'offrent aucune trace de placenta : ce sont les *marsupiaux*, ou, comme Linné les appelait, les *didelphes*, animaux singuliers et dont le premier genre connu, le genre *américain*, est celui des *sarigues*. La découverte de ces animaux fut un événement physiologique. L'étonnement redoubla lorsqu'on apprit, peu de temps après, que dans la Nouvelle-Hollande on ne trouve presque, en fait de mammifères, que des marsupiaux.

Les *marsupiaux* ont un mode de génération

tout particulier : la femelle est pourvue à l'extérieur d'une *poche* ou *bourse;* dans cette bourse sont les mamelles, et à chacune des mamelles est attaché, durant tout le temps de la gestation, et comme *greffé* par la bouche, un fœtus.

Deux os caractéristiques en forme de languette, articulés et mobiles sur le pubis, servent à l'attache des muscles qui ouvrent et ferment la *bourse :* on les appelle *os marsupiaux*.

Tout d'abord, on se demanda : les petits naissent-ils dans la bourse et se forment-ils aux mamelles de leur mère? On le crut, sur les apparences. Et cette opinion ne fut pas seulement celle du vulgaire; elle eut cours parmi les naturalistes. Marcgrave l'admet; je trouve dans son ouvrage, *Rerum naturalium Brasiliæ libri octo* (1648), le passage suivant : « La bourse est proprement la matrice de la sarigue. Je m'en suis assuré par la dissection. »

Valentyn, ministre de la religion réformée et voyageur, dit dans son ouvrage intitulé : *Les Indes orientales* (1685) : « La poche des philandres est une matrice dans laquelle sont conçus les fœtus. » En 1786, le comte d'Aboville disait la même chose. L'erreur persista si longtemps qu'en 1819, M. Geoffroy Saint-Hilaire publiait une bro-

chure sous ce titre : *Si les animaux à bourse naissent aux tétines de leur mère.*

C'est à un Anglais, le docteur Barton, que l'on doit les premières bonnes observations sur la génération des marsupiaux.

Nous savons aujourd'hui que les femelles des marsupiaux ont, comme les autres femelles de mammifères, deux ovaires, deux oviductes et une matrice : les organes intérieurs de la génération sont les mêmes. Le mode de développement du fœtus est aussi essentiellement le même. Mais le temps de la gestation est autrement distribué : dans les mammifères à placenta, le petit reste dans la matrice tout le temps nécessaire au développement : à sa naissance, il est complétement formé, il est *viable*. Dans les marsupiaux, les jeunes sont expulsés de la matrice pour ainsi dire avant terme. Quand ils arrivent dans la bourse, ils sont très-imparfaits : ceux de petites espèces ne pèsent pas, à cette époque, plus de quatre ou cinq centigrammes; leurs membres ne paraissent que comme de petits tubercules. C'est dans la bourse marsupiale que leur développement s'achève.

Les jeunes des mammifères ont deux modes de nutrition : 1° la nutrition utérine; 2° la nu-

trition extérieure ou la lactation. Pour les marsupiaux, la lactation est le principal moyen d'alimentation. Les petits commencent à teter alors qu'ils ne sont encore qu'ébauchés. On comprend que pour ces animaux un placenta était inutile; il est remplacé par la mamelle.

Ici se présente une difficulté.

La gestation se partage pour les marsupiaux entre deux organes : la matrice et la bourse marsupiale. Nous concevons très-bien comment s'opère la gestation *extérieure* ou *marsupiale :* ce n'est autre chose qu'une lactation. Mais pour la gestation *utérine*, comment les choses se passent-elles? Comment le fœtus peut-il respirer et se nourrir dans la matrice, quand il n'y a pas de placenta pour le mettre en rapport avec la mère?

M. Richard Owen a étudié, dans l'oviducte, l'œuf d'un marsupial (le kanguroo géant), et voici ce qui résulte de ses observations : pour cet animal, la durée de la gestation utérine est de trente-huit jours; celle de la gestation marsupiale est de huit mois. Au fond, l'œuf du marsupial reproduit toutes les conditions essentielles de l'œuf des mammifères à placenta; il présente un chorion, une vésicule ombilicale, une vésicule allantoïde,

un amnios; et toutes ces parties ont des rapports de situation analogues. On y trouve une masse vitelline, et même elle est plus considérable que dans les mammifères ordinaires : il en devait être ainsi, puisqu'il faut que le fœtus vive un temps plus long sur cette seule ressource. L'allantoïde est très-petite et ne gagne pas la surface de l'œuf de manière à produire sur le chorion l'organisation vasculaire qui constitue le lien du placenta avec l'utérus. C'est donc seulement au moyen des vaisseaux vitellins, communiquant par contiguïté avec les vaisseaux de l'utérus, que s'établit le rapport avec la mère. La respiration se fait par ces vaisseaux vitellins. Quant aux éléments de nutrition, ils sont, comme nous venons de le dire, puisés dans la masse vitelline.

Voilà tout ce que nous savons sur la génération si curieuse des marsupiaux; et j'avoue que c'est bien peu de chose.

Quoi qu'il en soit, nous ne trouvons point de placenta dans ce groupe de mammifères, tandis que tous les autres mammifères en ont un, ou même plusieurs : les onguiculés un circonscrit, et les ongulés plusieurs dispersés.

Ces différences d'organisation m'ont donné l'idée, il y a déjà longtemps, d'une division ou

classification physiologique des mammifères. Se fondant sur les caractères tirés des cotylédons, les botanistes distribuent les végétaux en trois grandes classes : les *monocotylédonés*, qui n'ont qu'un seul cotylédon, les *dicotylédonés*, qui en ont deux, et les *acotylédonés*, qui n'en ont point. On peut de même distinguer les animaux vivipares ou mammifères en trois classes : la première comprend ceux qui ont un placenta unique, ou les *monoplacentaires;* la deuxième, ceux qui en ont plusieurs, ou les *polyplacentaires;* et la troisième, ceux qui n'en ont pas, ou les *aplacentaires.*

Nous venons d'étudier l'œuf des vivipares et celui des oiseaux. Examinons rapidement l'œuf dans les ovipares autres que les oiseaux.

Il va sans dire que je n'emploie, pour le moment, ces mots *vivipares*, *ovipares*, que dans le sens ordinaire, vulgaire, dans le sens qui se rapporte aux apparences ; car, au fond, tous les animaux sont *ovipares*. N'oublions jamais la grande loi : *Omne vivum ex ovo*.

Je divise, relativement au point de vue qui m'occupe ici, les ovipares : 1° en ovipares *aériens;* ce sont les oiseaux et la plupart des reptiles; 2° en ovipares *aquatiques;* ce sont les batra-

ciens et les poissons (je ne parle encore que des animaux vertébrés).

Cela posé, nous ne serons pas étonnés de retrouver dans l'œuf de la tortue et dans celui du crocodile, qui sont des ovipares *aériens*, la structure et les principaux caractères que nous avons vus dans l'œuf de l'oiseau. Celui du crocodile avait attiré l'attention d'Hérodote à cause de sa petitesse, remarquable quand on la compare à la taille de l'animal devenu adulte.

L'œuf de la tortue présente cette particularité que sa coquille est ponctuée, ainsi que sa membrane calcaire.

Dans les œufs des ophidiens, faisons encore une fois cette remarque des structures qui *se compensent* : l'œuf n'a pas de coque ; par compensation, la membrane extérieure, l'*analogue* de la membrane calcaire, est très-épaisse.

L'œuf des ovipares *aquatiques* n'a pas d'allantoïde. Cette membrane, qui, par les vaisseaux qu'elle soutient, sert de *poumon fœtal* aux ovipares aériens, n'est plus nécessaire aux ovipares aquatiques : ils respirent par leurs branchies, même à l'état fœtal. Les organes respiratoires du fœtus varient donc selon le milieu dans lequel il se développe : dans le sein de la mère, le fœtus

respire par le placenta; plongé dans l'air, il respire par les vaisseaux de l'allantoïde; plongé dans l'eau, il respire par les branchies.

Dans les batraciens et dans les poissons, la fécondation s'opère après la pondaison. Le batracien mâle (dans les *crapauds*, dans les *grenouilles*, etc.) embrasse la femelle, la presse et force les œufs à sortir : à mesure qu'ils sortent, il les féconde. Les poissons osseux nous présentent un degré de simplicité de plus : la femelle pond ses œufs et les dépose sur le sable; le mâle la suit et les arrose de sa liqueur fécondante, de la laite.

Toute fécondation se fait sur l'œuf. Ceci est encore une loi générale.

Dans les batraciens, dans les poissons, cette loi s'offre directement aux regards de l'observateur; dans les autres vertébrés, elle se déduit de faits pathologiques, tels que les grossesses extra-utérines. L'œuf tombe quelquefois dans l'abdomen et s'y développe. Puisqu'il se développe, c'est qu'il était fécondé, et il n'avait pu l'être que dans l'ovaire.

Toute *fécondation*, même dans les mammifères, se fait donc sur l'œuf ou dans l'ovaire.

Je ne dirai qu'un mot de l'œuf humain.

Malgré quelques particularités de structure

qui masquent le caractère des enveloppes, les physiologistes ont retrouvé, dans cet œuf, toutes les parties de l'œuf des autres vivipares.

Cet œuf est celui qui a été étudié le plus tard. Aujourd'hui, il est complétement ramené à la loi d'analogie.

VINGT-TROISIÈME LEÇON

Œuf des poissons osseux ou ovipares et des poissons cartilagineux ou ovo-vivipares. — Œuf de la seiche. — Transition de la vie fœtale à la vie d'adulte. — Théorie du dédoublement organique. — Générations gemmipare, scissipare, alternante.

Voyons d'abord ce qu'est l'œuf dans les poissons osseux.

Cet œuf a une structure fort simple : il se compose d'une coque et d'un vitellus. Point d'allantoïde, ni d'amnios. Si l'on examine la contexture de la coque, on y trouve deux lames, l'une extérieure, l'autre intérieure. Le vitellus a aussi deux tuniques, complètes l'une et l'autre, quoique très-fines.

Des poissons osseux passons aux poissons car-

tilagineux. Les poissons cartilagineux sont *ovovivipares*. Le petit du requin reste dans la matrice, et s'y développe. L'œuf est recouvert d'une membrane très-fine. Le petit sort de la matrice en même temps que l'œuf, et il en sort achevé, complet, à peu près comme dans les mammifères.

Comment le petit du requin se nourrit-il et respire-t-il dans la matrice? Ayant un vitellus très-developpé, il s'y nourrit comme tous les ovipares. Quant à sa respiration, elle s'y fait au moyen des vaisseaux vitellins qui contractent avec les vaisseaux de la mère une certaine adhérence. Cuvier a dit, en parlant de l'œuf du requin : « Il n'y a pas de placenta, et toutefois, le « vitellus fort réduit des fœtus de requins, prêts « à naître, m'a paru adhérer à la matrice presque « aussi fixement qu'un placenta [1]. »

Dans le cours de ces rapides études d'ovologie, nous n'avons pris jusqu'ici nos exemples que parmi les vertébrés. Mais la loi d'analogie se retrouve dans le règne animal entier. Pour vous donner une idée de l'œuf des invertébrés, je choisis celui de la seiche (*mollusque céphalopode*).

1. *Histoire naturelle des poissons*, t. I, p. 541.

C'est un sphéroïde elliptique, assez semblable à un grain de raisin. Il se prolonge en un pédicule terminé par un anneau qui, d'ordinaire, embrasse quelque corps étranger, comme une branche de fucus, par exemple. Puis, à ce premier pédicule s'attachent souvent les pédicules d'autres œufs. De là ces *grappes d'œufs* qu'on a comparées à des grappes de raisin, et qu'Aristote comparait, très-justement aussi, « à des baies de myrte grosses et noires[1]. »

L'œuf de la seiche a été l'objet des observations d'Aristote, de Cavolini, de Cuvier. Ce dernier, dans un travail qui a précédé sa mort à peine de quelques jours[2], nous a appris que le développement du petit de la seiche se fait, comme celui des poissons et des batraciens, par le seul passage de la matière du vitellus dans le canal intestinal, et sans le concours d'un organe temporaire de respiration. « C'est, dit Cuvier, une loi com-
« mune à tous les animaux à branchies. Ils n'ont
« jamais d'autre organe respiratoire que leurs
« branchies. »

Cuvier ajoute : « On peut même dire que la

1. *Histoire des animaux*, liv. V, p. 283.

2. *Sur les œufs de seiche* (*Nouvelles annales du Muséum d'histoire naturelle*, 1832).

« seule différence un peu importante entre les « poissons et les seiches, c'est que l'insertion du « canal vitellaire, soit à l'extérieur, soit à l'inté- « rieur, se fait plus près de la bouche ; ce qui « était nécessité dans la seiche, par la disposition « de ses viscères. »

Cuvier termine son mémoire sur les *œufs de seiche* par la comparaison de ce qu'il a vu avec ce qu'avaient vu Aristote et Cavolini : « En com- « parant, dit-il, ce qu'ont écrit Cavolini et Aris- « tote, on se persuade aisément qu'ils ont vu les « mêmes choses que nous, et qu'il reste seule- « ment quelque obscurité dans leur récit à cause « de sa brièveté. Selon Cavolini, du centre des « tentacules pend un canal qui est une continua- « tion de l'œsophage, et qui se dilate pour former « la tunique du vitellus; dans deux autres en- « droits, il dit que le vitellus pend à la bouche. « C'est ce qui a fait penser à M. Baër qu'il le « suppose en communication avec la bouche. « En effet, Cavolini se serait exprimé plus cor- « rectement s'il avait dit qu'il pend au-devant « de la bouche et communique avec l'œso- « phage.

« Quant à Aristote, ce sont ses traducteurs qui « me paraissent avoir obscurci son passage.....

« C'est la traduction de Scaliger que Camus a pa-
« raphrasée; il écrit :

« La petite seiche sort de l'œuf la tête la pre-
« mière, ainsi que les oiseaux; elle y est atta-
« chée de même qu'eux par le ventre.

« En quoi il y a double erreur : d'abord cette
« attache, qui est fausse; ensuite la sortie de la
« tête la première, à quoi Aristote n'avait pas seu-
« lement pensé.

« On voit par là combien la connaissance des
« faits est souvent nécessaire à l'intelligence des
« textes. En cette occasion, comme en tant d'au-
« tres, l'habileté d'Aristote à observer se trouve
« encore justifiée. »

Je termine ici l'étude de la *physiologie fœtale*, et je résume cette étude par quelques idées d'ensemble.

Le fœtus vit par des organes qui lui sont propres : c'est là le point capital de la physiologie comparée des âges. Quand le nouvel être passe de la vie fœtale à la vie d'adulte, il se dépouille de ses organes fœtaux et ne garde que ses organes d'adulte. Ne perdons pas de vue ces deux faits.

On a été frappé, de bonne heure, des grands

changements qui s'opèrent, dans quelques cas, lors de la transition de la vie fœtale à la vie d'adulte; et c'est là ce qui a donné l'idée des *métamorphoses*. Les poëtes de l'antiquité se sont mis à broder sur ce texte : témoin le poëme d'Ovide. Les données scientifiques du temps n'étaient guère plus exactes que le poëme des *Métamorphoses*. Même dans nos temps modernes, les idées sur les *métamorphoses* des insectes n'ont pris un certain caractère de justesse que depuis les travaux de Swammerdam.

J'ai déjà parlé des expériences de ce grand observateur à propos du système de Leibnitz sur la préexistence des germes. Swammerdam, ayant soumis les chrysalides de divers insectes à des procédés très-fins d'anatomie, parvint à découvrir, sous la peau extérieure de la chrysalide, toutes les parties du futur papillon, les antennes, les pattes, les ailes, etc. Il alla plus loin; il retrouva dans la larve toutes les parties de la chrysalide. Ainsi, larve, chrysalide et papillon, tout cela n'est qu'un seul et même être. Swammerdam nous a découvert le mécanisme réel, le *merveilleux vrai* des métamorphoses.

Ces *grands changements* nous frappent dans les insectes parce qu'ils s'y accomplissent à l'ex-

térieur, sous nos yeux ; mais ils ont également lieu dans les animaux supérieurs : tous les êtres, en passant de la vie embryonnaire à la vie d'adulte, changent plus ou moins d'organes.

Il existe même toute une classe d'animaux vertébrés, les *batraciens* ou *amphibiens*, qui accomplissent, comme les insectes, leurs métamorphoses à l'extérieur. La grenouille se présente dans son premier âge, sous la forme de têtard : qui reconnaîtrait, de prime abord, la grenouille dans le têtard? Celui-ci, qui est le fœtus, a une queue; il est dépourvu de membres, il respire dans l'eau par des branchies. La grenouille, qui est l'animal adulte, n'a pas de queue, elle a des membres et elle respire dans l'air par des poumons.

Ce qui fait que, dans la plupart des animaux, les phénomènes de changement, de transition, de *métamorphose,* échappent aux yeux du vulgaire, c'est qu'ils s'opèrent dans l'œuf, dans la matrice; mais le physiologiste les retrouve partout.

Le fœtus se dépouille de ses organes par *dépérissement* ou *atrophie.*

Le *dépérissement* a lieu, par exemple, dans le

fœtus de l'oiseau, quand, le sang, se portant au poumon, l'allantoïde qui servait à la respiration se flétrit et tombe. La queue du têtard disparaît encore par *atrophie*, etc.

Il en est de même des branchies du têtard. On avait imaginé qu'elles se transformaient en poumons : c'était retomber dans la vieille erreur des *métamorphoses*. Les *branchies* se transforment si peu en *poumons* qu'il y a un moment où les poumons existent simultanément avec les branchies.

Le fœtus est donc, en quelque sorte, composé de deux corps ; il a des organes doubles. Quand il passe de l'état de fœtus à l'état d'adulte, il se *dédouble*, en ce sens qu'il perd une partie de lui-même, qu'il perd sa *doublure*. C'est sur ce fait démontré que j'ai fondé, il y a environ vingt ans, ma théorie du *dédoublement organique* [1].

Dans tout ce que j'ai dit jusqu'ici touchant la *génération*, j'ai toujours supposé la *génération sexuelle* et à *sexes séparés*. Mais les deux sexes se

1. Voyez mes *Mémoires d'anatomie et de physiologie comparées*. Paris, 1844.

trouvent souvent réunis dans le même individu. C'est ce qu'on nomme l'*hermaphrodisme*. Plusieurs mollusques sont *hermaphrodites :* la plupart des acéphales, par exemple, plusieurs gastéropodes, etc.

« Les mollusques, dit très-bien Cuvier, nous « offrent toutes les variétés de génération. Plu« sieurs se fécondent eux-mêmes ; d'autres, quoi« que hermaphrodites, ont besoin d'un accouple« ment réciproque ; beaucoup ont les sexes sé« parés [1]. »

Au fond, et physiologiquement parlant, toutes ces *variétés* de génération ne sont que des variétés extérieures. Elles ne changent rien à l'essentiel de la génération. Ce sont plutôt des modes divers de *fécondation* que des modes divers de *génération*.

En 1740, Bonnet fit, sur la *génération*, une remarque des plus curieuses ; il reconnut que les *pucerons* se reproduisent, un certain nombre de fois, sans fécondation. « Il lui parut bien dé« cidé, dit Réaumur, qu'un puceron qui, depuis « l'instant de sa naissance, n'a eu aucun com-

1. *Le Règne animal*, t. III, p. 5. (Seconde édition.)

« merce avec ceux de son espèce, devient en état « de mettre au jour des petits vivants [1]. »

Bonnet constata que les femelles des pucerons peuvent donner jusqu'à neuf générations successives sans fécondation. Des observateurs récents et habiles ont vu ces générations sans fécondation aller jusqu'à dix, jusqu'à onze; ils les ont même vues se répéter et se prolonger pendant plusieurs années de suite, par cette seule précaution de placer les insectes dans des lieux maintenus à une température douce et constante.

Tous les individus produits sans fécondation sont des *femelles*.

Cependant il arrive un moment où des mâles sont produits. La dernière génération de l'année (génération automnale) donne des mâles et des *femelles*.

Ces mâles et ces femelles se recherchent, s'unissent, et, cette fois-ci, ce sont des œufs que la femelle pond. De vivipare elle est devenue ovipare. Puis l'hiver passe, le printemps revient, les œufs éclosent, et les jeunes femelles recommencent leurs générations sans fécondation.

1. *Mémoires pour servir à l'histoire des insectes*, t. VI, p. 533.

Un autre mode de génération, non moins singulier, est celui qui se voit dans certains mollusques acéphales, notamment dans les *salpa*. Les *salpa*, si habilement étudiés par Chamisso, donnent alternativement une génération d'*individus isolés* et une génération d'individus *agrégés*.

D'un autre côté, le *polype* pousse des *bourgeons* pendant l'été et donne des *œufs* pendant l'automne.

Il est tour à tour *ovipare* et *gemmipare*, comme le *puceron* est tour à tour *ovipare* et *vivipare*, comme les *salpa* donnent tour à tour des individus *isolés* et des individus *agrégés*.

Rapprochons ces trois ordres de faits, et nous arriverons ainsi, en suivant la route si ingénieusement ouverte par M. Steenstrup et M. Van Beneden, à l'idée si philosophique et si neuve des *générations alternantes*.

L'idée des *générations alternantes* ramène à une loi commune trois ordres de faits, jusqu'ici réputés isolés et seuls, chacun en son genre, et c'est pourquoi je l'appelle *philosophique* [1].

1. Voyez le très-remarquable *Discours* de M. Van Beneden, intitulé : *De l'homme et de la perpétuation des espèces dans les rangs inférieurs du règne animal.*

Enfin, à tous ces modes divers de génération il faut joindre encore la génération *scissipare*.

Vous vous rappelez tout ce que nous avons vu de la merveilleuse faculté qu'ont le polype, la naïde, etc., de se reproduire de morceaux, de boutures, comme les végétaux.

VINGT-QUATRIÈME LEÇON

Distribution, localisation des êtres sur la surface du globe. — Travaux de Buffon. Animaux de l'ancien et du nouveau continent. — *Diversité* et *parallélisme* des espèces. — Unité du règne animal.

Nous avons étudié les deux premières questions de l'*ontologie naturelle :* la spécification des êtres et leur formation. Il nous reste à étudier les deux autres : la répartition des êtres sur le globe et leur succession dans les différents âges du globe.

Nous commençons par l'étude de la répartition actuelle des animaux sur le globe.

Cette étude nous donne la *géographie zoologique*[1].

1. Il y a aussi une *géographie botanique;* mais, ainsi

Les animaux sont-ils indifféremment dispersés sur la surface du globe? ou bien chaque espèce est-elle renfermée dans des limites déterminées, dans une *patrie naturelle*, comme dit Buffon ?

Les diverses espèces animales ont chacune un sol natal, une patrie. On a remarqué de tout temps que, parmi les animaux, les uns sont localisés, cantonnés dans telle partie, les autres dans telle autre partie du globe. Nous voyons, dans Pline, des titres de chapitres qui sont comme un pressentiment vague de ce grand fait: *Indiæ terrestria animalia; Animalia Æthiopiæ; Animalia quæ genuit Africa*, etc. Pour les anciens, le fait se réduisait à une remarque vulgaire, superficielle, qui n'avait rien de scientifique, même dans la bouche de Pline, très-grand écrivain, mais assez faible naturaliste. Il y avait loin de là sans doute à la connaissance précise des lois qui marquent la résidence, la localisation, le sol des diverses espèces. Cette vue scientifique, inconnue à l'antiquité, a également échappé aux modernes jusqu'à Buffon. Voici comment, dans la longue et brillante suite de ses travaux, il y fut conduit.

que j'en ai averti dès le début de ces leçons, je ne m'occupe ici que du *règne animal*.

J'ai parlé des circonstances qui firent de Buffon un naturaliste. Appelé à l'intendance du Jardin du Roi, il commença par étudier le globe, habitation des êtres organisés, et qui, pris en soi, forme lui-même une partie de l'histoire naturelle. Buffon produisit d'abord sa *Théorie de la terre.* Il voulut s'élever ensuite jusqu'à saisir l'ensemble du système créé, c'est-à-dire du *monde* auquel se rattache la terre, et il écrivit son célèbre discours sur la *Formation des planètes.* Enfin, il étudia la *vie* en général et les êtres vivants en particulier.

Dès l'*Histoire naturelle de l'homme*, il ouvre une carrière nouvelle aux études; il fonde l'*anthropologie.* Jusqu'alors on n'avait étudié dans l'homme que l'*individu;* le premier, il étudie l'*espèce.* Il démontre l'unité de l'*espèce* humaine, et en distingue les *variétés*, les *races.*

De l'homme, Buffon passe aux animaux. Ici quel ordre suivra-t-il? S'il était naturaliste dans toute la rigueur du terme, il adopterait sans aucun doute une des méthodes en usage; mais il ne les connaît pas. Il y a plus, il ne veut pas les connaître. Il se fait un plan, déterminé par la mesure de son savoir. Il va de ce qu'il sait à ce qu'il apprend. Après l'homme, il décrit les animaux qu'il connaît le mieux, les animaux domestiques : le

cheval d'abord, puis l'âne, le bœuf, la chèvre, etc.

De là il passe aux animaux qui, sans être domestiques, vivent autour de nous : le cerf, le daim, le chevreuil, le loup, le renard, le blaireau, etc.

Buffon aborde enfin l'étude des animaux des climats étrangers. Ici c'est l'idée de la grandeur qui d'abord l'attire. Il commence par le lion. Les naturalistes signalaient un lion dans le nouveau monde; Buffon compare le lion de l'ancien continent avec le lion d'Amérique ou *puma*. Il voit bien vite que ce dernier ne réunit pas les caractères de l'animal que l'on a appelé le *roi des animaux;* il n'est donc pas de la même espèce, et les naturalistes se sont trompés. Buffon, toujours prompt à généraliser, et rarement aussi heureux que cette fois-ci, conçoit aussitôt l'idée que la même confusion pourrait bien exister à l'égard des autres espèces d'Amérique que l'on assimile aux nôtres. Il compare le tigre royal avec le tigre d'Amérique ou *jaguar :* l'erreur est la même. Il continue son travail de comparaison sur d'autres espèces de l'ancien et du nouveau continent, prétendues les mêmes : autant de comparaisons, autant d'erreurs reconnues.

Buffon découvre la source de toutes ces confusions : les premiers conquérants du nouveau

monde trouvant, sur le sol conquis, des animaux qui se rapprochaient, en apparence, de ceux qu'ils connaissaient en Europe, leur donnèrent les mêmes noms : pour eux, le puma fut un lion, le jaguar un tigre, le lama un chameau. Ces dénominations inexactes se répandirent en Europe, et passèrent sans contrôle dans le langage scientifique. Pour me servir d'une des belles expressions de Buffon, « les noms avaient confondu les choses. »

En réalité, il n'y a en Amérique ni lion, ni tigre, ni chameau. L'éléphant, l'hippopotame, le rhinocéros, animaux de l'ancien continent, ne se trouvent pas non plus dans le nouveau. Buffon démêla tout ce chaos avec génie, et il en fit sortir cette belle loi, savoir : qu'*aucun animal du midi de l'un des deux continents ne se trouve dans le midi de l'autre.*

Cependant quelques faits semblaient contrarier la règle : on trouvait en Amérique des animaux de l'ancien continent, des chevaux, des chèvres, des cochons, des brebis et d'autres encore. Les espèces étaient incontestablement les mêmes. Buffon sut encore trouver ici l'explication très-naturelle des faits, et la voici : tous ces animaux provenaient des espèces domestiques d'Europe

qui avaient été importées en Amérique par les Espagnols, dès les premiers temps de la conquête. Ils en avaient lâché un grand nombre dans les forêts et dans les plaines, et comme, par des violences et des cruautés que l'histoire a justement flétries, les conquérants avaient fait le vide autour d'eux, ces animaux, errant en liberté sur une terre qui leur était abandonnée, se multiplièrent rapidement : rendus à la vie sauvage, ils formèrent bientôt des troupeaux considérables.

Ce qui est certain, c'est qu'avant la conquête aucune de ces espèces n'existait en Amérique. Les Espagnols ne trouvèrent en Amérique ni chèvres, ni cochons, ni chiens, ni aucune des espèces devenues domestiques en Europe. Qui ne sait de quelle admiration mêlée d'effroi furent frappés les indigènes quand, pour la première fois, ils virent des Espagnols à cheval ? Le cavalier leur paraissait faire corps avec l'animal énergique et docile qu'il dirigeait ; ils croyaient n'avoir qu'un seul et même être devant les yeux.

Ainsi, l'exception disparaît ; la règle de Buffon est absolue : *Nul animal du midi de l'un des deux continents ne se trouve dans le midi de l'autre*.

Je quitte un moment Buffon et ses grands tra-

vaux pour vous parler d'un point de vue nouveau, et que je crois digne de votre attention [1].

Sans doute, les espèces d'Amérique ne sont pas les mêmes que celles de l'ancien monde; mais elles sont *parallèles*. Prenons pour exemple la tribu des singes : nous trouvons dans l'ancien continent le chimpanzé, l'ourang-outang, le babouin, etc. Le nouveau continent ne nous offre ni chimpanzé, ni orang-outang, ni babouin, mais il a le sajou, le saïmiri, l'ouistiti, etc. Ce sont toujours des singes. Les espèces sont différentes, mais le type est le même.

Ce phénomène de parallélisme se reproduit pour une foule d'autres espèces. Parmi les animaux du genre félis, nous trouvons dans l'ancien continent : le lion, le tigre, la panthère ; nous trouvons dans le nouveau : le puma, le jaguar, l'ocelot. De même pour les ruminants, nous avons, d'un côté : le chameau, le bœuf, etc.; de l'autre : l'alpaca, le lama, etc.

Si, après avoir comparé entre elles les espèces vivantes, nous les comparons toutes ensemble avec les espèces fossiles, nous retrouvons encore

1. Voyez mon livre intitulé : *Histoire des travaux et des idées de Buffon*, p. 148. (Seconde édition.)

dans ce rapprochement la loi du parallélisme. Les fossiles nous donnent des ruminants, des félis, des pachydermes, qui se classent, comme groupes, à côté des ruminants, des félis, des pachydermes actuels.

Ainsi les espèces varient, mais elles sont parallèles. Espèces vivantes ou espèces mortes, espèces d'un continent ou espèces de l'autre, c'est toujours un même retour, un même fonds de types et un même cadre : *Le règne animal est un.*

VINGT-CINQUIÈME LEÇON

Suite des travaux de Buffon sur la localisation des espèces animales. — Animaux du nord de l'Amérique et du nord de l'Europe. — Vérification de la loi du parallélisme des espèces.

Les populations animales sont, comme nous avons vu, réparties et localisées dans les différentes régions du globe. L'étude des localités, par rapport aux animaux qui les habitent, forme la *géographie zoologique*. On appelle *faune* une population animale groupée dans une certaine région, de même qu'on appelle *flore* l'ensemble des plantes spéciales à telle ou telle contrée. Vous savez que c'est à Linné que nous devons ces noms gracieux, tirés de la Fable.

J'ai dit que Buffon avait posé cette règle qu'au-

cun animal du midi de l'un des deux continents ne se trouve dans le midi de l'autre; règle que tous les faits confirment. Mais si l'on passe du midi au nord de l'Amérique, la règle n'est plus aussi complétement applicable. Le nord de l'ancien continent et celui du nouveau ont, dans leur population, quelques animaux de même espèce : on trouve dans les deux régions l'élan, le renne, le loup, le renard, le castor, etc. Buffon explique le fait par le voisinage des deux continents au pôle nord. Et, en effet, tandis qu'au midi les deux continents sont séparés par des mers immenses, ils ne le sont, au nord, que par un passage étroit, le détroit de Behring. Il faut ajouter que, ce détroit étant presque toujours couvert de glaces, la solution de continuité n'existe pas, à proprement parler; les animaux peuvent passer, sur les glaces, d'un continent à l'autre. Le détroit de Behring, produit de la rupture des deux continents, est, d'ailleurs, de formation relativement récente. Primitivement les deux continents n'en faisaient qu'un.

Toutes ces raisons sont bonnes sans doute, mais Buffon ne donne pas la véritable, la grande. On pourrait lui objecter, en effet, que l'Europe et l'Asie ne sont point séparées par des mers;

reconnaîtrons qu'elle est un effet de la chaleur solaire.

Je ne parle que de la chaleur solaire : nous savons, en effet, que la chaleur venant du centre de la terre à sa surface est si faible qu'il est permis de n'en pas tenir compte.

On pourrait donc croire, *à priori*, que tout se réduit là, et que le climat de chaque contrée est plus ou moins chaud, suivant qu'elle est plus ou moins directement exposée à l'influence des rayons solaires ; et, dans ce cas, les climats seraient donnés par les latitudes.

Il n'en est pas tout à fait ainsi : il y a deux causes qui troublent, qui modifient l'action solaire relativement au climat. Ces causes sont : 1° l'altitude des lieux ; 2° la présence des eaux ou l'humidité.

L'*altitude* modifie la température. Une montagne fort élevée présente, à ses diverses hauteurs, des degrés très-différents de température, et par conséquent une série, une échelle de climats superposés. Bénédict de Saussure a trouvé que, sur le mont Blanc, la température, à mesure que l'on s'élève, décroît de 1 degré par 90 toises. Dans sa fameuse ascension aérostatique, M. Gay-Lussac a observé les faits suivants :

Son thermomètre marquait, en quittant Paris, + 30°.

A 2,500 toises : 0°.

A 3,000 toises : — 3°.

L'*humidité* est une autre cause troublante. Buffon avait remarqué la différence que présentent les espèces animales et les races humaines du midi de l'Amérique, comparées à celles du midi de l'Afrique.

Les races humaines de ces deux contrées diffèrent d'abord par le *crâne*, ce qui, en fait de races humaines, est toujours le caractère distinctif le plus essentiel ; elles diffèrent ensuite par leur coloration, par leur *pigmentum :* l'Américain et l'Africain ont tous les deux une couche pigmentale très-abondante ; mais, dans l'Américain, cette couche est cuivrée, et dans l'Africain elle est noire.

Quant aux espèces animales, elles diffèrent essentiellement, et jusque dans leur taille : les espèces américaines, nous l'avons vu, sont toutes, relativement aux grandes espèces de l'Ancien Continent, des espèces réduites.

Ces différences tiennent au *climat*, qui n'est pas le même au midi des deux continents, malgré l'identité de *latitude.* Les deux causes que

j'indique ici, l'*humidité* et l'*altitude*, produisent deux *climats* différents dans deux lieux qui sont pourtant situés sous la même *latitude*, sous la même *zone*.

Il est curieux, il est instructif de voir le même sujet traité, à un demi-siècle d'intervalle, par deux esprits supérieurs : Buffon et M. de Humboldt.

« Dans le Nouveau Continent, dit Buffon, la « température des différents climats est plus égale « que dans l'Ancien Continent : c'est par l'effet « de plusieurs causes; il fait beaucoup moins « chaud sous la zone torride en Amérique, que « sous la zone torride en Afrique; les pays com- « pris sous cette zone en Amérique, sont : le « Mexique, la Nouvelle-Espagne, le Pérou, la « Terre des Amazones, le Brésil et la Guyane. « La chaleur n'est jamais fort grande au Mexique, « à la Nouvelle-Espagne et au Pérou, parce que « ces contrées sont des terres extrêmement éle- « vées au-dessus du niveau ordinaire de la surface « du globe; le thermomètre, dans les grandes « chaleurs, ne monte pas si haut au Pérou qu'en « France; la neige qui couvre le sommet des « montagnes refroidit l'air, et cette cause, qui « n'est qu'un effet de la première, influe beaucoup

« sur la température de ce climat ; aussi les habi-
« tants, au lieu d'être très-bruns, sont seulement
« basanés. Dans la Terre des Amazones il y a une
« prodigieuse quantité d'eaux répandues, de
« fleuves et de forêts ; l'air y est donc extrême-
« ment humide et par conséquent beaucoup plus
« frais qu'il ne le serait dans un pays sec. D'ail-
« leurs on doit observer que le vent d'est qui
« souffle constamment entre les tropiques n'ar-
« rive au Brésil, à la Terre des Amazones et à la
« Guyane qu'après avoir traversé une vaste mer,
« sur laquelle il prend de la fraîcheur qu'il porte
« ensuite sur toutes les terres orientales de l'A-
« mérique équinoxiale ; c'est par cette raison,
« aussi bien que par la quantité des eaux et des
« forêts, et par l'abondance et la continuité des
« pluies, que ces parties de l'Amérique sont beau-
« coup plus tempérées qu'elles ne le seraient en
« effet sans ces circonstances particulières.

Voilà pour les terres situées sous la zone torride en Amérique. Voici pour les terres situées sous la même zone en Afrique.

« ... Tous les observateurs s'accordent à dire
« qu'en Nubie la chaleur est excessive : les déserts
« sablonneux qui sont entre la haute Égypte et la
« Nubie échauffent l'air au point que le vent du

VINGT-SIXIÈME LEÇON

Géographie physiologique. — Trois continents déterminés par les faunes. — Ornithorhynque, échidné.

Nous savons que les espèces animales ne sont pas dispersées au hasard sur le globe, que chacune d'elles a une patrie naturelle, un sol natal.

C'est là ce que j'appelle la *géographie physiologique*, d'où : 1° la géographie botanique ou la science du globe par rapport à la distribution des végétaux; 2° la géographie zoologique ou la science du globe par rapport à la répartition des animaux.

Nous avons vu que Buffon, le vrai fondateur de la géographie zoologique, a distingué, démêlé deux grands centres de populations animales,

l'ancien continent et le nouveau. Il en est un troisième, l'Australie ou Nouvelle-Hollande, dont la population, très-caractérisée, se compose presque exclusivement de *marsupiaux*.

Ce caractère de marsupialité me permet de reconstituer zoologiquement l'Australie. Je réunis au continent australien les terres voisines où je trouve des marsupiaux : telles sont les Célèbes, les Moluques, la terre de Van Diemen. On aurait beau dire que ces pays sont séparés de l'Australie par des mers : c'est là une séparation qui, comme celle des deux grands continents, est récente dans l'histoire du globe, accidentelle; elle ne doit pas nous masquer l'unité zoologique du continent australien.

D'un autre côté, j'écarte l'idée, beaucoup trop légèrement admise, d'un continent océanien. Les géographes ont réuni sous le nom d'*Océanie*, dans un même groupe, toutes les îles de la mer du Sud, îles qui diffèrent entre elles par leurs faunes aussi bien que par la nature de leur sol. L'agrégation que les géographes en ont faite est tout artificielle. J'ai déjà restitué au continent australien une partie de ces îles. D'autres, Bornéo, Sumatra, Java, toutes les îles de la Sonde, en un mot, doivent, au contraire, être rattachées à

l'Asie : le caractère qui nous guide, celui des faunes, est le même.

Madagascar appartient à l'Afrique.

Le nord du nouveau monde est asiatique, malgré le détroit de Behring. Nous retrouvons dans les deux régions les mêmes animaux, l'élan, le renne, l'ours; nous y retrouvons la même race humaine.

Ainsi, nous avons trois grands centres d'agrégations animales :

1° L'ancien continent : c'est la patrie de tous les grands animaux, comme l'éléphant, le lion, le rhinocéros, la girafe, l'orang-outang. Tous nos animaux domestiques lui appartiennent;

2° Le nouveau continent : il renferme des espèces non pas identiques, — il s'en faut bien, elles sont toutes différentes, — mais parallèles à celles de l'ancien continent. Les animaux y sont d'une taille réduite : le plus grand pachyderme américain est le tapir; il a la taille d'un fort sanglier. Quelle différence si l'on compare le tapir à notre grand pachyderme, l'éléphant! En Amérique, le plus grand ruminant est l'alpaca; le plus grand félis, le jaguar, etc.;

3° Le continent australien : il se distingue par ses marsupiaux et par deux singulières espèces,

ou plutôt par deux singuliers genres, l'ornithorhynque et l'échidné.

Le trait commun qui frappe tout d'abord dans ces deux genres d'animaux, classés, jusqu'ici du moins, parmi les mammifères, c'est qu'ils ont un véritable *cloaque*, comme les oiseaux, c'est-à-dire une ouverture unique pour toutes leurs excrétions, d'où le nom de *monotrèmes*, donné à l'*ordre* qu'on en a formé.

On croit déjà connaître deux espèces d'ornithorhynques et deux espèces d'échidnés; mais peut-être (et c'est M. Cuvier qui le pense) ne sont-ce que des variétés d'âge.

Le premier naturaliste qui ait décrit l'ornithorhynque est Blumenbach; il l'appela *Ornithorhynchus paradoxus*. On ne pouvait mieux dire : le nom d'*ornithorhynque* (ὄρνις, oiseau, ῥύγχος, bec) est justifié par un véritable bec d'oiseau, bec semblable à celui d'un canard, et ayant comme celui-ci des dentelures sur les côtés. L'épithète *paradoxus* est aussi très-exacte : rien de plus paradoxal en apparence que l'ornithorhynque. Nous avons vu que ce mammifère a un cloaque et un bec. Ajoutons que ce bec a deux dents, bien caractérisées.

Comme l'oiseau encore, l'ornithorhynque a,

tout ensemble, une clavicule et un os coracoïdien. Par une sorte d'opposition, après avoir montré des caractères qui le rapprochent de l'oiseau, il va nous en offrir d'autres qui le rapprochent du didelphe; le bassin de l'ornithorhynque porte en avant, sur le pubis, deux os analogues aux os marsupiaux.

L'ornithorhynque a les pieds garnis en dessous de membranes qui dépassent les doigts et même les ongles. Les pieds postérieurs présentent, au tarse, un ergot acéré, percé d'un trou : on a prétendu que cet ergot verse une liqueur vénéneuse, mais rien n'est moins sûr.

Nous trouvons, dans l'échidné, des caractères qui lui sont communs avec l'ornithorhynque; mais il n'a pas, comme lui, un bec élargi; il l'a pointu et sans dents. L'échidné a une langue extensible; c'est un véritable fourmilier. Il présente d'ailleurs les deux os marsupiaux, une clavicule et un os coracoïdien, un cloaque.

Les *monotrèmes* appartiennent-ils à la classe des mammifères ou à la classe des oiseaux? Dans le principe, cela fit question parmi les naturalistes; aujourd'hui il semble qu'on peut être moins indécis.

Remarquons d'abord que ces animaux sont

couverts de poils ; c'est un caractère qui n'appartient qu'aux mammifères. Avec des poils, une espèce d'échidné a des épines ; mais cette circonstance ne change rien au caractère : on sait que le porc-épic, qui est un mammifère, est couvert d'épines. Anatomiquement, les épines peuvent être ramenées au type des poils.

Remarquons ensuite que les monotrèmes ont quatre pattes ; c'est un caractère qui les sépare des oiseaux ; tous les oiseaux ont des ailes ou des vestiges d'ailes ; aucun n'a quatre pattes.

Enfin des observateurs attentifs, Meckel entre autres, qui ont fait l'anatomie des monotrèmes, n'ont pas douté qu'ils n'eussent des mamelles.

De tout cela nous pouvons conclure, presque à coup sûr, que les monotrèmes sont des mammifères.

Au sujet de ces animaux, M. de Blainville a émis une idée heureuse : il en fait un degré de l'échelle des êtres, et dès lors les anomalies apparentes des monotrèmes disparaissent pour faire place à une signification analogique ; ils forment, suivant M. de Blainville, le lien, le passage entre les mammifères et les oiseaux. L'épithète de *pa-*

radoxal, donnée par Blumenbach à l'ornithorhynque, ne serait plus applicable.

Je ne terminerai pas ces études de géographie zoologique sans faire remarquer que le midi de l'Asie et le midi de l'Afrique forment comme deux centres particuliers, et où nous retrouvons deux natures parallèles : chacun a un éléphant d'espèce différente ; chacun a un rhinocéros qui lui est propre ; en Asie, on trouve le tigre, en Afrique le lion ; l'Asie possède l'orang-outang, l'Afrique le chimpanzé. Mais toujours les types se répètent.

Enfin, les *races* humaines ont été soumises à la localisation, comme le sont les *espèces* animales. Chacune des quatre grandes races habite une partie du monde : la race blanche l'Europe, la race jaune l'Asie, la race noire l'Afrique, la race rouge l'Amérique.

VINGT-SEPTIÈME LEÇON

Loi des climats. — Causes qui modifient la température : 1° altitude ; 2° humidité. — Acclimatation des animaux. — Amélioration de nos espèces domestiques. — Loi des migrations.

Nous avons vu que les populations animales sont localisées, et comme *parquées*, dans les diverses régions du globe. Nous connaissons les faits. Mais quelles sont les causes de ces faits?

Quelle est la cause de la localisation des êtres vivants? C'est la *loi des climats*. Chaque espèce vit dans les contrées dont le climat lui est favorable.

Mais quelle est la cause des climats? C'est la température.

Si enfin, remontant de cause en cause, nous nous demandons d'où vient la température, nous

extrême de leurs mouvements : leurs principales artères ne constituent pas un seul et gros tronc, un tronc unique. Le tronc se divise en un grand nombre d'artérioles qui forment pinceau. Or, plus la marche du sang est rapide, plus l'énergie musculaire est grande; et vous concevez que la marche du sang, rapide quand il traverse un seul et gros vaisseau, se ralentit nécessairement quand il faut qu'il s'engage dans un faisceau d'artérioles ou petites artères.

Les analogues des paresseux se retrouvent également dans l'ancien monde et, chose singulière, nous les retrouvons dans un groupe d'animaux qui se distinguent, entre tous, par leur vivacité, par leur pétulance, dans le groupe des singes. Les *loris*, ou singes paresseux, comprennent deux espèces : le *paresseux du Bengale* et le *loris grêle*.

Les *loris* ont à peu près la même lenteur de mouvements que l'unau et l'aï, lenteur qui contraste avec leur physionomie éveillée; et nous retrouvons aussi dans les *loris* la même disposition des troncs artériels en pinceaux d'artérioles.

Toutefois l'Amérique a des animaux tout à fait inconnus à l'ancien monde : les *animaux à bourse* ou *marsupiaux*. La loi de parallélisme

va-t-elle s'arrêter ici? Non, nous retrouvons les *animaux à bourse* dans la Nouvelle-Hollande, et, tandis que l'Amérique n'a qu'un seul genre de la classe des *marsupiaux* (les sarigues), ces mêmes *marsupiaux* forment la population mammifère presque tout entière de la Nouvelle-Hollande.

La loi de parallélisme règne donc partout.

elles *font continent*, et cependant la population animale de l'une et celle de l'autre sont très-distinctes.

La grande raison ici, c'est la *loi des climats* : où les climats sont différents, les populations animales sont différentes ; où ils sont analogues, elles sont analogues.

Mais partout les populations, différentes comme *espèces*, peuvent être ramenées, je l'ai dit, à la loi de parallélisme comme *genres*, comme *ordres*, etc., à l'uniformité des types. Nos cadres zoologiques étaient faits quand la découverte de l'Amérique vint enrichir l'histoire naturelle d'une masse d'êtres nouveaux ; les mêmes cadres les reçurent, ils entrèrent naturellement dans les groupes déjà formés. L'unité du règne animal pouvait-elle se manifester d'une manière plus évidente ?

Nous avons pu facilement ranger dans des groupes parallèles les ruminants, les pachydermes, les félis de l'ancien et du nouveau continent. Pour retrouver les analogues de quelques autres espèces, il a fallu plus d'attention. Par exemple, l'ancien monde possède les fourmiliers. Ce sont de singuliers animaux, complétement édentés, pourvus d'une langue filiforme, très-extensible, et qu'ils font pénétrer dans les

trous des fourmis, dans les nids des termites; quand elle est suffisamment chargée d'insectes, l'animal la retire et avale son butin. « Les fourmiliers sont obligés de tirer la langue pour vivre, » dit plaisamment Buffon.

Retrouverons-nous ce type dans le nouveau monde? Oui : si l'ancien monde nous offre le *pangolin* et le *phatagin*, nous trouvons en Amérique le *tatou*, le *tamanoir*, le *tamandua*. Tous ces animaux sont des *fourmiliers*. Entre le pangolin et le tatou l'analogie est même frappante : tous les deux sont remarquables par un test écailleux composé soit de pièces imbriquées, soit de compartiments en mosaïque.

Encore un exemple : l'Amérique possède un genre d'animaux plus curieux que tous ceux que je viens de citer, le genre des *paresseux*. L'unau et l'aï, qui appartiennent à ce groupe, sont d'une lenteur de mouvements, d'une paresse à peine imaginable.

Quand, après une longue série d'efforts, ils sont parvenus à grimper sur un arbre, ils le dépouillent de toutes ses feuilles pour s'en nourrir; puis, pour s'épargner la peine de descendre de l'arbre, ils s'en laissent choir. L'anatomie de ces animaux nous découvre la cause de la lenteur

« nord des Nubiens doit être un vent brûlant...
« Au Sénégal, le vent d'est ne peut arriver qu'a-
« près avoir parcouru toutes les terres de l'Afrique
« dans leur plus grande largeur, ce qui doit le
« rendre d'une chaleur insoutenable. Si l'on
« prend donc en général toute la partie de l'A-
« frique qui est comprise entre les tropiques où
« le vent d'est souffle plus constamment qu'aucun
« autre, on concevra aisément que toutes les côtes
« occidentales de cette partie du monde doivent
« éprouver et éprouvent en effet une chaleur bien
« plus grande que les côtes orientales, parce que
« le vent d'est arrive sur les côtes orientales avec
« la fraîcheur qu'il a prise en parcourant une
« vaste mer, au lieu qu'il prend une ardeur brû-
« lante en traversant les terres de l'Afrique avant
« que d'arriver aux côtes occidentales de cette
« partie : ainsi les côtes du Sénégal, de Sierra-
« Léone, de la Guinée, en un mot, toutes les
« terres occidentales de l'Afrique, qui sont situées
« sous la zone torride, sont les climats les plus
« chauds de la terre[1]. »

« Un des objets de la géographie générale qui
« récompense le mieux des efforts qu'il coûte,

1. T. II, p. 211 et suivantes.

« consiste, dit M. de Humboldt, à rapprocher la « constitution physique de régions séparées par « de vastes intervalles, et à indiquer en quelques « traits les résultats de cette comparaison. Des « causes diverses, en partie peu étudiées jusqu'à « ce jour, tendent à diminuer la sécheresse et la « chaleur du Nouveau Continent.

« Le peu de largeur des terres découpées en « tout sens dans la partie tropicale de l'Amérique « du Nord, où la base liquide de l'atmosphère fait « monter dans les régions supérieures un courant « d'air moins chaud ; l'étendue longitudinale du « continent, qui se prolonge jusque vers les deux « pôles glacés; le vaste Océan où se déploient « sans obstacle les vents les plus frais des tro- « piques ; l'abaissement des côtes orientales ; les « courants d'eau froide qui, sortant de la région « antarctique, se dirigent d'abord du sud-ouest « au nord-ouest, vont se briser contre les côtes « du Chili, sous le 35e degré de latitude méri- « dionale, remontent vers le nord, le long des « côtes du Pérou jusqu'au cap Pariña, et enfin se « détournent brusquement vers l'ouest ; le grand « nombre de chaînes de montagnes abondantes « en sources, dont le sommet couvert de neige « s'élève bien au-dessus de toutes les couches des

« nuages et font descendre des courants d'air le « long de leurs versants, la multitude et la lar« geur prodigieuse des fleuves qui, après un « grand nombre de sinuosités, vont chercher « toujours, pour se jeter dans la mer, les côtes les « plus lointaines; des steppes dépourvus de sable, « et par là moins prompts à s'échauffer; les forêts « dont est remplie la plaine entrecoupée de fleuves « qui avoisine l'équateur, forêts impénétrables « qui protégent la terre contre le soleil ou n'en « laissent passer les rayons qu'en les tamisant à « travers leur feuillage, et, dans l'intérieur du « pays, aux lieux les plus distants de la mer et « des montagnes, exhalent dans l'air d'énormes « masses d'eau qu'elles ont aspirées ou produites « elles-mêmes par l'acte de la végétation : toutes « ces circonstances assurent aux basses terres du « Nouveau Monde un climat qui, par son humi« dité et sa fraîcheur, contraste singulièrement « avec celui de l'Afrique. Elles sont les seules « causes de cette séve exubérante, de cette végé« tation vigoureuse, caractère distinctif du con« tinent américain.

« ... Sans doute l'Amérique du Sud offre, si « l'on considère son contour extérieur et la di« rection de ses côtes, une ressemblance frap-

« pante avec la péninsule qui termine au sud-« ouest l'Ancien Monde. Mais la structure inté-« rieure du sol africain et la situation de ce pays « par rapport aux masses continentales qui l'en-« tourent, produisent l'excessive sécheresse qui, « dans des espaces immenses, s'oppose au déve-« loppement de la vie organique. Les quatre cin-« quièmes de l'Amérique méridionale sont situés « au delà de l'équateur, par conséquent dans un « hémisphère qui, en raison de l'accumulation « des eaux et par beaucoup d'autres causes, est « plus frais et plus humide que l'hémisphère « septentrional auquel appartient au contraire la « partie la plus considérable de l'Afrique [1]. »

De très-habiles naturalistes avaient observé, de bonne heure, les différences de température que produit l'altitude. Tournefort, en gravissant le mont Ararat, y avait distingué trois climats successifs, un climat chaud, un climat tempéré, un climat froid. L'ascension du Liban avait révélé à Labillardière la même variété de climats. Enfin, M. de Humbolt donna à cette vue un grand caractère de précision. Il observa, sur le Chimborazo,

1. *Tableaux de la nature*, t. I, p. 11 et suivantes.

trois climats superposés, dont chacun sert de *sol natal*, de *patrie*, à une population animale distincte : à la base de la montagne vivent les animaux des pays chauds, les singes, les paresseux, les cabiais ; plus haut, les espèces propres aux climats tempérés, le tapir, le pécari, etc. ; plus haut encore et près du sommet, l'alpaca, la vigogne, animaux des pays froids.

Pour qu'un animal puisse s'acclimater, il est nécessaire qu'il trouve dans le pays où on le transporte les conditions de température de son pays natal. Et cette nécessité doit s'entendre dans un sens absolu : rien ne supplée à la température, ni les soins, ni le régime. Jamais nous ne viendrons à bout d'acclimater dans nos régions, relativement froides, les singes, les lions, etc., animaux des pays chauds. Les singes que nous avons à la Ménagerie meurent tous de phthisie pulmonaire.

Les seules espèces dont on puisse entreprendre l'acclimatation, avec espoir de succès, sont celles de pays à température à peu près égale à celle des pays où l'on veut les importer. La loi d'*acclimatation* est celle des *températures assorties*.

Nulle conquête n'est plus douce à faire que celle d'une espèce nouvelle, utile ou même de simple

ornement. On pourra acclimater, quand on le voudra, l'*alpaca*, si on le trouve plus utile que le *mérinos* (chose douteuse), le *tapir*, si on le trouve plus utile que le *cochon*, etc.

Mais, tout en souhaitant que de nouvelles espèces soient acclimatées, je voudrais surtout qu'on s'occupât de l'amélioration et de la multiplication de nos espèces domestiques. Celles-là sont acclimatées, le difficile est fait. On les néglige parce qu'on les a. Quel sujet cependant plus digne d'intérêt ! Les animaux domestiques sont la véritable richesse d'un pays. Ils travaillent la terre pour nous ; et c'est d'eux-mêmes que nous tirons la meilleure partie de notre nourriture et de nos vêtements.

Après la loi d'*acclimatation*, vient la loi des *migrations*.

La loi d'*acclimatation* et celle des *migrations* tiennent toutes deux à la grande loi de la *distribution des êtres* sur le globe. Ce sont aussi des lois *géographiques*. On n'acclimate que par le rapport des *patries* ; et la loi des migrations, c'est-à-dire des *espaces à parcourir*, n'est pas moins fixe que celle des *espaces à habiter*.

Je ne parle ici que des grandes et périodiques

migrations, des *migrations* proprement dites, et que présentent seules les deux classes des *oiseaux* et des *poissons :* les oiseaux, qui ont à leur disposition le domaine des airs, et les poissons, qui ont à leur disposition le domaine des mers.

Tout, dans ces voyages immenses, est déterminé : le point de départ, le but, l'époque, la route.

Chaque année, nous voyons, à de légères variations près, provoquées par les variations mêmes des températures, nous arriver ou nous quitter, les diverses espèces d'oiseaux voyageurs qui abordent nos climats ; les fauvettes, les hirondelles, les cailles, les cigognes, les grues, etc.

Tous les ans des légions de harengs, de sardines, de maquereaux, de thons, de squales, etc., quittent les mers les plus éloignées pour venir se répandre ou s'établir momentanément sur nos côtes.

Un instinct admirable détermine ces animaux, les guide, leur marque la route à travers les flots et les vents. Ces routes mobiles sont les *climats prolongés* des espèces qui les parcourent.

La quatrième partie de ce livre, la quatrième des grandes questions de l'*ontologie naturelle*, est la SUCCESSION *des êtres* ou la *Paléontologie*.

Nous connaissons la distribution des animaux actuels sur le globe. Mais les animaux actuels ont-ils toujours existé? Non; les espèces actuelles ont été précédées par d'autres espèces, autrement distribuées sur

le globe, et que de nombreuses révolutions ont successivement détruites.

Dans ma précédente édition, j'avais suivi un certain ordre dans l'exposition des faits. J'en vais suivre un autre.

Je change, en même temps, la forme de mon livre. On ne va plus trouver des *leçons*, mais des *chapitres*.

DE LA

SUCCESSION DES ÊTRES

OU

PALÉONTOLOGIE

Trois faits principaux nous ont donné cette science nouvelle que nous appelons *paléontologie*, ou science des anciens êtres : le fait des coquilles marines, répandues partout sur la terre ; le fait des grands ossements fossiles, si abondamment trouvés dans le Nord ; et le fait de ces autres ossements qui ont été découverts par M. Cuvier, dans les carrières, devenues par là si célèbres, des environs de Paris.

Il est curieux de voir quelles sont les idées que

chacun de ces trois grands faits a successivement inspirées. L'histoire de ces idées sera l'histoire même de la *Paléontologie*.

I

Des coquilles marines répandues partout sur la terre.

Le fait des coquilles marines répandues partout sur la terre a donné, de bonne heure, l'idée qu'il devait donner, c'est-à-dire l'idée de quelque grande inondation, de quelque grand déluge, de quelque grande invasion des terres par les mers.

On connaît ces vers d'Ovide, qui n'était que l'écho des opinions reçues de son temps :

Vidi ego quod fuerat quondam solidissima tellus,
Esse fretum. Vidi factas ex æquore terras,
Et procul a pelago conchæ jacuere marinæ, etc.[1].

1. *Metamorph.* lib. xv.

L'erreur singulière des coquilles fossiles, prises pour des *jeux de la nature*, n'est venue qu'avec la philosophie scolastique. C'étaient les *forces plastiques* qui produisaient les *coquilles fossiles*. Voltaire, qui a si obstinément soutenu les *jeux de la nature*, a été réellement par là (et la chose est assez plaisante) le dernier partisan de la philosophie scolastique.

C'est que le philosophe Voltaire, par des raisons très-peu philosophiques, ne voulait à aucun prix qu'il y eût eu un déluge. Il explique les coquilles fossiles de l'Italie par les pèlerinages à Rome. « Est-ce, dit-il, une idée tout à fait romanesque « de faire réflexion sur la foule innombrable de « pèlerins qui partaient à pied de Saint-Jacques « en Galice et de toutes les provinces pour aller « à Rome par le mont Cenis chargés de coquilles « à leurs bonnets? Il en venait de Syrie, d'Égypte, « de Grèce, comme de Pologne et d'Autriche[1]... » Il explique les coquilles fossiles qu'on trouve ailleurs par un *enfantement* (le mot est de lui), par un *enfantement* de la terre. « Je ne nie pas, dit- « il, qu'on ne rencontre à cent milles de la mer « quelques huîtres pétrifiées, des conques, des

1. *Des singularités de la nature*, p. 248 (édit. Beuchot).

« univalves, des productions qui ressemblent par-
« faitement aux productions marines; mais est-
« on bien sûr que le sol de la terre ne peut enfan-
« ter ces fossiles[1]?... » Il se moque de Palissy qui lui semble *un peu visionnaire*[2]. Il faut pardonner à Voltaire de n'avoir pas senti le merveilleux génie de Palissy.

« Et parce qu'il se trouve, dit Palissy, des pier-
« res remplies de coquilles, jusqu'au sommet des
« plus hautes montagnes[3], il ne faut pas que tu
« penses que lesdites coquilles se soient formées
« comme aucuns disent que nature se joue à faire
« quelque chose de nouveau. Quand j'ai eu re-
« gardé de bien près aux formes des pierres,
« j'ai trouvé que nulle d'icelles ne peut prendre
« forme de coquille, ni d'autre animal, si l'animal
« n'a bâti sa forme : par quoi te faut croire qu'il
« y a eu jusqu'au plus haut des montagnes des
« poissons armés et autres qui se sont engendrés

1. *Des singularités de la nature.*, p. 251 (édition Beuchot).

2. *Ibid.*, p. 261.

3. *Des plus hautes montagnes.* Palissy n'entend ici que les montagnes *secondaires*, les seules qu'il connût. Les montagnes *primitives* ne contiennent point de coquilles. Voyez mon *Histoire des travaux et des idées de Buffon*, p. 238.

« dedans certains cassards ou réceptacles d'eau, « laquelle eau mêlée de terre,... le tout s'est ré- « duit en pierre avec l'armure du poisson, la- « quelle est demeurée en sa forme[1]... »

Les coquilles fossiles sont donc de véritables coquilles, de véritables dépouilles d'animaux qui ont vécu, qui les ont formées[2]; pour parler comme Palissy, *qui ont bâti leur forme.*

Mais ce n'est pas tout. Non-seulement les coquilles fossiles sont de véritables coquilles, ce sont des coquilles marines; elles ne sont donc venues là, sur ce sol, sur cette terre où nous les trouvons, que parce que la mer y est venue; ce qui est aujourd'hui la terre, la terre sèche, a donc été autrefois couvert par la mer.

« J'ai fait montre, dit Palissy, d'une grande « pierre que j'avais fait couper à un rocher près « de Soubise, ville limitrophe de la mer : lequel « rocher avait été autrefois couvert de l'eau de « la mer, et auparavant qu'il fût réduit en pierre, « il y avait un grand nombre de poissons armés,

1. *Œuvres de Bernard Palissy* (édition de Faujas-Saint-Fond), p. 88.

2. « Il faut donc conclure que, auparavant que cesdites « coquilles fussent pétrifiées, les poissons qui les ont for- « mées étaient vivants dedans l'eau... » *Ibid.*, p. 90.

« lesquels étant morts dedans la vase, après que « la mer a été retirée de cette partie-là, la vase « et les poissons se sont pétrifiés[1]. »

Palissy ne s'arrête pas là. Il reconnaît dans quelques-unes des coquilles fossiles que nous trouvons chez nous, des espèces dont les analogues, dont les *genres*, comme il s'exprime, ne vivent plus aujourd'hui que dans les mers les plus éloignées. « Il s'en trouve en la Champagne et « aux Ardennes, dit-il, de semblables à quelques « espèces d'aucuns genres de pourpres, de buc- « cins et autres grandes limaces, desquels genres « ne s'en trouve point en la mer Océane, et n'en « voit-on, sinon par le moyen des nautoniers qui « en apportent bien souvent des Indes et de la « Guinée[2]. »

Tout cela est d'une sagacité bien remarquable. Mais enfin, il arrive un moment où cette vue, jusque-là si nette, se trouble. Palissy repousse toute idée d'inondation générale, de déluge, de transport des mers sur la terre. Il se méprend sur la nature des coquilles fossiles, qui sont des coquilles de mer, et point de terre, du moins pour la

1. *Œuvres de Bernard Palissy*, p. 86.
2. *Ibid.*, p. 96.

plus grande part. « Si tu avais bien considéré, « dit-il, le grand nombre de coquilles pétrifiées « qui se trouvent en la terre, tu connaîtrais que « la terre ne produit guère moins de poissons « portant coquilles que la mer : comprenant en « icelle les rivières, fontaines et ruisseaux[1]. »

Il se moque très-spirituellement, quoique très-mal à propos, de Cardan, qui avait adopté l'opinion commune des coquilles fossiles attribuées au déluge. « J'ai vu autrefois, dit-il, un livre que « Cardan avait fait imprimer, *Des subtilités*, où « il traite de la cause pourquoi il se trouve grand « nombre de coquilles pétrifiées jusqu'au sommet « des montagnes et même dans les rochers. Je « fus fort aise de voir une faute si lourde pour « avoir occasion de contredire à un homme tant « estimé.

« Mais, dit *Théorique*[2], comment voudrais-tu « contredire à un tel personnage, toi qui n'es « rien ? Nous savons tous que Cardan était un mé- « decin fameux, lequel a régenté à Tolette et « composé plusieurs livres en langue latine : et

1. *Œuvres de Bernard Palissy*, p. 82.

2. On sait que *Théorique* et *Pratique* sont les deux personnages des *Dialogues* de Palissy.

« toi qui n'as que la langue de ta mère, en quoi « est-ce que tu le voudrais contredire?

« En ce qu'il dit, répond *Pratique*, que les « coquilles pétrifiées qui étaient éparses par l'u- « nivers étaient venues de la mer ès jours du dé- « luge, lorsque les eaux surmontèrent les plus « hautes montagnes [1], et comme les eaux cou- « vraient toute la terre, les poissons de la mer se « dilataient par tout l'univers, et la mer étant re- « tirée en ses limites, elle laissa les poissons, et « les poissons portant coquilles se sont réduits en « pierre sans changer de forme [2]. »

Ici Cardan avait tout à fait raison. Il ne rencontre pas toujours si juste; et Palissy pouvait aisément mieux choisir pour le *contredire*. Les coquilles fossiles sont des coquilles marines, la mer a donc couvert la terre. Les coquilles marines répandues sur la terre prouvent le déluge, et le prouvent pour tout le monde.

Vers le milieu du XVII[e] siècle, Augustin Scilla, aussi excellent observateur qu'excellent peintre, et l'un des hommes qui ont le plus contribué à dissiper l'erreur absurde des *jeux de la nature* [3],

1. Voyez ci-devant, la note 3 de la page 251.
2. *Œuvres de Bernard Palissy*, p. 80.
3. *La vana speculazione disingannata dal senso : lettera*

voyageant en Calabre, trouve, près de Reggio, une *montagne de coquilles fossiles;* il demande aux habitants du lieu à quelle cause ils pensent qu'on peut attribuer cet amas immense de *corps marins*, et ces bonnes gens lui répondent que c'est *au déluge*[1].

Scilla publiait son livre des *Pétrifications marines*, en 1670. Bientôt parurent les ouvrages fameux de Burnet[2], de Leibnitz[3], de Woodward[4], etc. Plus on étudiait les coquilles marines, plus l'idée *populaire*, l'idée *traditionnelle* d'un déluge universel, d'un grand déluge, devenait l'idée *savante* des meilleurs esprits ; et l'on peut dire qu'à compter des écrivains célèbres que je viens de nommer, l'idée ou plutôt le fait de ce grand déluge a été reçu de tous comme le fait principal, comme la base même de nos deux sciences les plus nouvelles : la *géologie* et la *paléontologie*.

risponsiva circa i corpi marini che petrificati si ritrovano in varj luoghi terrestri.

1. *Ibid.*

2. *Telluris theoria sacra, etc.*, 1681.

3. *Protogæa, sive de prima facie telluris*, etc., 1683.

4. *An essay towards the natural history of the earth*, etc., 1695.

De quelques idées complétives de l'idée d'un grand déluge.

La mer a donc couvert la terre. Les coquilles marines, répandues sur la terre, le prouvent. Ces mêmes coquilles, contenues, renfermées dans certaines roches, prouvent plus encore ; elles prouvent que ces roches, aujourd'hui solides, ont commencé par être liquides ou tenues en suspension dans un liquide. Car, en effet, si elles eussent été solides, les coquilles n'auraient pas pu y entrer. Le problème des coquilles fossiles, contenues dans des roches solides, est l'un des premiers que la géologie se soit posés, et l'un des premiers qu'elle ait résolus. Chacun se rappelle ici le bel ouvrage de Stenon : *De solido inter solidum naturaliter contento,* publié en 1669. Et, sur ce point, les idées ont marché si vite, que, dès 1716, Fontenelle disait déjà, en parlant de faits relatifs à ce problème, que *ce n'était plus la peine de les remarquer*. « Il est présentement certain, dit-il, « que toutes les pierres, sans exception [1], ont été

1. *Toutes les pierres sans exception.* Fontenelle n'entend ici que les pierres de formation *aqueuse* ; on ne connaissait pas encore les pierres de formation *ignée*.

« fluides ou du moins une pâte molle qui s'est « desséchée et durcie. Il suffirait, pour en être « sûr, d'avoir vu une seule pierre où fut renfermé « quelque corps étranger qui n'aurait pas pu y « entrer, si elle avait toujours été de la même « consistance, car cette seule pierre conclurait « pour toutes les autres; mais on en a vu sans « nombre et on en voit tous les jours qui renfer- « ment des corps étrangers, et ce n'est plus la « peine de les remarquer[1]. »

En 1706, Leibnitz, nommé depuis peu[2] l'un des huit associés étrangers de notre Académie, lui faisait une communication, pleine d'intérêt, touchant les *représentations* de diverses espèces de poissons et de plantes trouvées dans des veines d'ardoises du pays de Brunswick. C'est précisément à l'occasion de ces *représentations* très-délicates, très-fines, sans aucune épaisseur, qu'est née l'idée des *jeux de la nature*. Leibnitz explique d'abord comment il conçoit que « quelque « eau bourbeuse s'est durcie en ardoise, et que la « longueur du temps, ou quelque autre cause, a « détruit la matière délicate du poisson ou de la

1. *Hist. de l'Acad. des sc.*, an. 1716, p. 8.
2. Depuis 1699.

« plante, à peu près de la même manière dont le « corps des mouches et des fourmis, que l'on « trouve enfermés dans l'ambre jaune, ont été « dissipés et ne sont plus rien de palpable, mais « de simples délinéations. » Il ajoute ensuite, avec ce tour ingénieux qui s'associe si bien, chez lui, à un grand esprit, « qu'on peut imiter cet « effet d'une manière assez curieuse... On prend, « dit-il, une araignée ou quelque autre animal « convenable, et on l'ensevelit dans l'argile, en « gardant une ouverture qui entre du dehors « dans le creux. On met la masse au feu pour la « durcir ; la matière de l'animal s'en va en cen- « dres, qu'on fait sortir par le moyen de quelque « liqueur. Après quoi on verse par l'ouverture « de l'argent fondu, qui, étant refroidi, on trouve « au dedans de la masse la figure de l'animal « assez bien représentée en argent[1]. »

1. *Hist. de l'Acad. des sc.*, an. 1706, p. 9.

II

Des grands ossements fossiles trouvés dans le Nord.

La question plus ou moins confuse des coquilles fossiles est bien ancienne, comme on vient de voir ; la notion confuse des grands ossements fossiles ne l'est pas moins. Ces os ont été connus de tout temps ; mais on les attribuait à des géants; et, comme il arrive presque toujours, une erreur en accréditait une autre. Il y avait certainement eu des géants, puisqu'on en retrouvait les os.

Vers le commencement du dix-septième siècle, on trouve dans une sablonnière, près du château de Chaumont ou Languon, en Dauphiné, de grands ossements, dont une partie est brisée par

les ouvriers. Un chirurgien de Beaurepaire, nommé Mazurier, achète ceux de ces os qui sont restés entiers, et les fait porter à Paris, où il les montre pour de l'argent, en assurant, dans une brochure, qu'on les a tirés d'un sépulcre long de trente pieds, et sur lequel étaient inscrits ces mots : *Teutobochus rex*. Teutobochus passe pour avoir été le roi d'un des peuples barbares Ambrons ou Teutons[1] qui furent défaits, près du

1. Mazurier, ou plutôt l'auteur de la brochure de Mazurier, appelle Teutobochus : « Roi des Teutons, Cimbres « et Ambrosins. » (Voyez Portal : *Hist. de l'anat.*, art. Habicot.) M. Cuvier dit, sans autre explication, de Teutobochus : « On sait que c'était le roi des Cimbres qui « combattit contre Marius. » (*Rech. sur les oss. foss.*, t. I, p. 102.) Mais 1° Plutarque appelle le roi des Cimbres, Bœorix ; et 2° ce n'est pas, comme chacun sait, près du Rhône, que les Cimbres furent défaits : « Bœorix donques « le roy des Cimbres, approchant du camp de Marius avec « un petit nombre de gens de cheval, l'envoya desfier à « prendre jour et lieu de battaille, pour combattre à qui « demeureroit le pays : à quoy Marius feit response..... « Ainsi arrestèrent-ils entre eux que ce seroit le troisième « jour ensuyvant en la plaine de Verselles (Verceil, ville « du Piémont)..... » (*Vie de Marius.*) Florus, que cite l'auteur de la brochure de Mazurier, nomme en effet Teutobochus, et parle de sa haute taille ; mais il dit que c'était le roi des Teutons, et qu'il fut pris vivant : « Certe rex « ipse Teutobochus, quaternos, senosque equos transilire « solitus, vix unum, quum fugeret adscendit ; proximoque

Rhône, par Marius. Et ce roi, selon Mazurier, était un géant qui n'aurait pas eu moins de vingt-cinq pieds de haut.

Qui le croirait aujourd'hui ? un aussi pitoyable ramas d'assertions étranges devint le sujet d'un très-long débat [1]. Mazurier eut des partisans. En général, on se moqua de lui et de son géant. Habicot, chirurgien de Paris, prit la défense de Mazurier et des géants dans un écrit intitulé : *Gigantostéologie*. Riolan répondit à la *Gigantostéologie* par la *Gigantomachie*, enchanté d'avoir une occasion de faire parade de son savoir en anatomie, savoir qui était immense, et plus enchanté encore d'avoir une occasion de tourner en ridicule l'ignorance des chirurgiens. « Le sieur Habicot me permettra, dit-il, s'il aime la vérité, de lui remontrer les erreurs et faussetés qui sont dans son « écrit, rempli autant de mensonges que d'ignorance, qui contient autant d'inepties que « de mots ; car, outre le langage qui est mau-

« in saltu comprehensus, insigne spectaculum triumphi « fuit : quippe vir proceritatis eximiæ super tropæa sua « eminebat. » (Ann. Flori Epit., lib. III, cap. III.)

1. M. Cuvier cite jusqu'à dix ou douze brochures qui furent publiées à cette occasion (*Rech. sur les oss. foss.*, t. Ier, p. 102.

« vais français, l'orthographe y est du tout ri-
« dicule. »

Tout le reste de cet écrit, singulier et savant, est sur ce ton-là. Quant au fond du débat, c'est-à-dire quant aux os du prétendu géant, Riolan conjectura fort sensément que ce devaient être des os d'éléphant ; et c'est tout ce qu'on pouvait faire alors. On a aujourd'hui, au Muséum, les os mêmes que montrait Mazurier, et l'on a reconnu qu'ils appartiennent en effet à un animal très-voisin de l'éléphant, au mastodonte.

Dans un excellent Mémoire, lu en 1762 à l'Académie des sciences, Daubenton combattit enfin, d'une manière positive et définitive, la vieille erreur, toujours subsistante, des grands ossements fossiles rapportés à des géants ; il fit voir que tous ces os sont des os d'éléphants ou d'animaux semblables ; et, pour la première fois, il posa ce beau problème d'anatomie comparée, si complétement résolu depuis par M. Cuvier : un os quelconque d'un squelette étant donné, reconnaître l'animal auquel cet os a appartenu[1].

1. *Mémoire sur des os et des dents remarquables par leur grandeur*. *Mém. de l'Acad. des sc.*, ann. 1764, p. 206. —

Le mémoire de Daubenton se place, par sa date, entre la relation du voyage de Gmelin, publiée en 1751, et le premier des deux célèbres mémoires de Pallas, qui est de 1769.

Pallas et Gmelin sont les deux hommes qui nous ont le plus instruits sur les grands ossements fossiles. On en avait souvent trouvé en Europe, comme il vient d'être dit, mais toujours par pièces séparées, par fragments, ou tout au plus par squelettes plus ou moins incomplets. Gmelin et Pallas nous apprirent qu'on en trouvait en Sibérie, comme on trouve en Europe et partout des coquilles fossiles, c'est-à-dire en nombre innombrable. C'est de ces os que vient l'ivoire fossile de Sibérie qui est un article, et un article considérable, inépuisable, du commerce de ce pays. Et comme le fabuleux se mêle presque toujours au réel, quand le réel a quelque chose de merveilleux, nous voyons dans Gmelin que les Russes, pour expliquer toute cette quantité énorme d'os-

« Trouver à quelle espèce ou du moins à quel genre d'a-
« nimaux appartient un os isolé et inconnu, c'est une sorte
« de problème qu'on peut espérer de résoudre après avoir
« fait des observations sur une suite de squelettes aussi
« nombreuse que celle qui est au Cabinet du roi. » *Ibid.*, p. 224.

sements fossiles, ont imaginé un animal qu'ils nomment *mammouth*, lequel vit sous terre, et y meurt enterré par des éboulements.

« Le crédule Muller, dit Gmelin, donne au *mam-*
« *mouth* huit ou dix pieds de haut, et environ
« dix-huit pieds de long, la couleur grise, deux
« cornes placées au-dessus des yeux, et qu'il re-
« mue et peut croiser l'une sur l'autre. Lorsqu'il
« marche, il s'étend beaucoup, et peut aussi se
« resserrer dans un petit espace : ses pattes sont
« grosses comme celles de l'ours. Isbrand-Ides
« avoue sincèrement que personne n'a pu lui dire
« avoir vu un mammouth vivant ; et il n'y a rien
« en cela qui puisse surprendre : il faut mettre
« cet animal au rang des sirènes, des phénix et
« des griffons [1]. »

« Ces têtes et ces autres os, qui ressemblent
« parfaitement à ceux de l'éléphant, ont sans
« doute fait partie, dit très-bien Gmelin, d'un
« animal de cette espèce [2]. » Et il ajoute avec un grand sens : « Nous ne révoquons point en
« doute un fait constaté par une médaille, une
« statue, un bas-relief, un seul monument de

1. *Voyage en Sibérie,* t. II, p. 38.
2. *Ibid.*

« l'antiquité ; pourquoi refuserions-nous toute « croyance à une aussi grande quantité d'os « d'éléphants? Ces espèces de monuments sont « peut-être beaucoup plus anciens, plus certains « et plus précieux que toutes les médailles grec- « ques et romaines. Leur dispersion générale sur « sur notre globe est une preuve incontestable « des grands changements qu'il a éprouvés [1]. » — « Je conjecture, continue-t-il, que les élé- « phants se sont enfuis des lieux qui étaient jadis « leur patrie, pour éviter leur destruction. Quel- « ques-uns auront échappé en allant très-loin ; « mais ceux qui se seront réfugiés dans les pays « septentrionaux seront tous morts de froid et de « faim ; les autres, morts de lassitude ou noyés « dans une inondation, auront été emportés au « loin par les eaux. Théophraste, Pline, Agricola, « Libavius pensaient que l'ivoire fossile croissait « dans la terre, cette opinion est opposée à toutes « les lois de la nature, et il serait aussi aisé de « dire que les animaux y croissent comme les « fèves et les pois [2]. »

Le voyage de Gmelin avait duré dix ans, de

1. *Voyage en Sibérie*, p. 38.
2. *Ibid.*, p. 39.

1733 à 1743. Celui de Pallas en dura six, de 1768 à 1774. Avant de commencer ce voyage, dont les résultats ont été si grands pour la science, Pallas voulut s'y préparer par l'étude sérieuse des ossements fossiles que la prévoyance admirable du czar Pierre avait fait réunir dans la collection de Saint-Pétersbourg.

Il étudia ces ossements; il les distingua les uns des autres; il fit voir qu'il y en avait d'éléphants, de rhinocéros, de buffles et d'une foule d'autres animaux encore, mais tous du Midi, comme les éléphants, comme les rhinocéros, comme les buffles. Tel fut l'objet du premier Mémoire de Pallas, que je rappelais tout à l'heure[1].

Dans ce premier Mémoire, Pallas écarte l'opinion de Gmelin, qui supposait, comme nous venons de voir, que ces animaux, effrayés par les bouleversements du globe, au temps du déluge, avaient fui les climats chauds pour se réfugier dans ceux du Nord, où ils avaient péri[2]. Et il se

1. *De ossibus Siberiæ fossilibus, præsertim rhinocerotum atque bufflorum, observationes. Novi comment. Acad. sc. imp. Petrop.*, an. 1769, p. 436.

2. « Nihil enim nunc moror sententias eorum, qui ... « sub diluvii universalis, aliusve globi catastrophes tem-

demande s'il ne serait pas plus naturel d'admettre que les races mêmes des éléphants, des rhinocéros, des buffles, ont habité autrefois ces pays du Nord, qui jouissaient alors d'un ciel plus doux[1].

Dans son second Mémoire, publié en 1773[2], Pallas, qui, cette fois-ci, parle des ossements fossiles après les avoir vus sur place, et non plus seulement dans une collection, revient à l'idée de Gmelin. Considérant que l'on trouve de ces ossements partout, excepté sur les sommets des hautes montagnes, et que, partout où on les trouve, on les trouve sur des couches d'origine aqueuse, et accompagnés de corps marins, il déclare que

« pus, profugos elephantos, cum reliquis calidioris cœli « animalibus, in has terras, ad aliquot millenas leucas ab « eorum patria distantes, incredibili cursu contendisse, « ibique mersos tandem periisse existimarunt. Cui ultimæ « opinioni imprimis J. G. Gmelinus olim noster favisse « videtur. » *Novi Comm. Acad. sc. imp. Petrop.*, ann. 1769, p. 442.

1. « .... Elephantinum forte genus, temporibus omni « traditione humana anterioribus, in his ipsis terris, mitiore tunc cœlo gaudentibus, atque, si dicere fas sit, soli « magis obversis, diu vixisse, multiplicasse, et pereuntium « cadaverum ossibus solum ditasse, quidni potius concludamus? » *Ibid.*, p. 441.

2. *De reliquiis animalium exoticorum per Asiam borealem repertis, complementum. Ibid.*, ann. 1773, p. 576.

l'opinion qui lui paraît la plus vraisemblable est celle qui les fait venir des terres australes, patrie primitive des animaux dont ils sont les restes, et qui les fait transporter dans les terres du Nord par un grand déluge[1]. Et, non-seulement ajoute Pallas, la catastrophe qui a produit ce grand déluge a eu lieu, mais elle a été aussi soudaine, aussi prompte que terrible[2]; et il prouve cette dernière assertion par un fait nouveau, et plus merveilleux encore que tous les faits merveilleux que je rappelle ici.

1. « Si denique perpendas latentia ubique fere per tel-« luris depressioris strata, solis jugis palmariis montium « exceptis, petrefacta corporum marinorum, integraque « strata æquoream originem arguentia observari, et iis « præsertim locis, ubi quadrupedum exoticorum ossa in « superficie telluris latent, marina simul varia modo iis-« dem, modo subjectis in stratis admixta esse, tum qui-« dem fateor, contra opiniones in hac re cæteras omnes, « maxime verosimile videri ossa subterranea quadrupedum « in australibus terris natorum, quæ nunc per borealem « Asiam sparsa jacent, reliquias esse cadaverum ex australi « patria in arcticas usque plagas abreptorum et gravissima « forte olim globi terraquei catastrophe submersorum... » *Novi Comm. Acad. sc. imp. Petrop.*, ann. 1773, p. 584.

2. « ... Eamque (la catastrophe du globe qui a submergé et transporté dans le Nord les animaux du Midi) non solum « vero extitisse, sed etiam violentissimam atque subitaneam « fuisse, novo atque inaudito argumento probabile red-« dam. » *Ibid.*, p. 585.

Je veux parler de ce *rhinocéros entier*, trouvé au mois de décembre 1771, sur les bords du Wiluji, dans la région la plus froide de la Sibérie orientale, et conservé, depuis tant de siècles, dans le sol glacé de cette terre inhabitable, avec sa peau, ses tendons, ses chairs[1], et dont Pallas, Pallas lui-même, vit encore au mois de mars 1772, le crâne et les pieds revêtus de leur peau, de leurs ligaments, de leurs tendons, et des fibres les plus grossières de leurs chairs durcies[2].

1. « Loquór de re portento proxima, de reperto in frigidissima orientalioris Siberiæ plaga *Rhinocerote integro*, « per tot retro sæcula in conglaciato inhospitæ hujus « terræ solo, *cum corio, cumque tendinum et carnium* « *insignibus reliquiis* conservato... » *Novi Comm. Acad. sc. imp. Petrop.*, ann. 1773.

2. « Quum mense martio hujus anni (1772) Ircutiam « pervenissem, e primis quæ mihi oblata sunt curiosis « erat *caput* fossile animalis cujusdam vastæ molis, corio « suo naturali vestitum, imo tendinum atque ligamen- « torum reliquias plurimas ostendens, quod e figura, « vestigiisque cornuum illico pro rhinocerotis capite « agnovi, reique monstrositate perculsus et dubitans, con- « firmatus statim fui additis ejusdem animalis *pedibus*, « postico usque ad femur integro et antici extremitate, in « quibus non solum divisura ungularum rhinocerotis ca- « racteristica, sed corium pariter, imo carnium duratarum « grossiores fibræ, velut in mumia naturali supererant. » *Ibid.*

III

De l'idée que plusieurs des espèces auxquelles ont appartenu les ossements fossiles sont des espèces perdues.

Tout concourait donc, et les coquilles marines répandues partout sur la terre, et les ossements fossiles si abondamment trouvés dans le Nord, à donner l'idée de quelque grand bouleversement, de quelque grande révolution du globe.

Mais, au milieu de tous ces changements du globe, qu'étaient devenus les êtres qui l'habitaient? Étaient-ils restés les mêmes? avaient-ils changé? quelques-unes de leurs espèces avaient-elles péri?

Leibnitz, méditant à l'aspect de ces énormes

coquilles fossiles, qu'on nomme *cornes d'Ammon*, et qu'on ne trouve plus en effet aujourd'hui dans aucune mer, concevait déjà l'idée de grands changements opérés dans les espèces vivantes : *Et credibile est*, dit-il, *per magnas illas conversiones etiam species plurimum immutatas*[1]. A propos de ces mêmes *cornes d'Ammon*, Buffon concevait aussi cette idée et la concevait plus nettement encore : « Il se peut faire, dit-il, qu'il « y ait eu de certains animaux dont l'espèce a « péri ; ces coquillages pourraient être du nom- « bre[2]; » et il ajoute : « Les os fossiles extraor- « naires qu'on trouve en Sibérie, au Canada, en « Irlande et dans plusieurs autres endroits, sem- « blent confirmer cette conjecture, car jusqu'ici « on ne connaît pas d'animal à qui on puisse « attribuer ces os qui, pour la plupart, sont « d'une grandeur et d'une grosseur démesu- « rées[3]. »

L'histoire naturelle n'a pas de page plus belle que celle où Buffon soulève, pour la première fois, le voile qui couvrait ces grandes vérités, et nous exprime en même temps le regret de n'avoir

1. *Protogæa*, etc., p. 41.
2. Tome I, p. 290, 1749 (édit. in-4° de l'imp. roy.).
3. *Ibid.*

plus assez de vie pour oser entreprendre le travail, immense et nouveau, que leur étude va demander. — « Cette opération de la nature (la « *pétrification*) est le grand moyen dont elle « s'est servie, et dont elle se sert encore, pour « conserver à jamais les empreintes des êtres « périssables ; c'est en effet par ces pétrifications « que nous reconnaissons ses plus anciennes « productions, et que nous avons une idée de « ces espèces maintenant anéanties, dont l'existence a précédé celle de tous les êtres actuellement vivants ou végétants ; ce sont les seuls « monuments des premiers âges du monde ; leur « forme est une inscription authentique qu'il est « aisé de lire en la comparant avec la forme des « corps organisés du même genre ; et comme on « ne leur trouve point d'individus analogues dans « la nature vivante, on est forcé de rapporter « l'existence de ces espèces actuellement perdues......[1] »

« C'est surtout, continue-t-il, dans les coquillages et les poissons, premiers habitants du « globe, que l'on peut compter un plus grand « nombre d'espèces qui ne subsistent plus ; nous

1. *Hist. des min.*, t. IV, p. 156, 1786.

« n'entreprendrons pas d'en donner ici l'énumé-
« ration, qui, quoique longue, serait encore in-
« complète; ce travail sur la vieille nature exige-
« rait seul plus de temps qu'il ne m'en reste à
« vivre, et je ne puis que le recommander à la
« postérité[1]. »

Il dit enfin : « Les pétrifications sont les monu-
« ments les mieux conservés, quoique les plus
« anciens de ces premiers âges; ceux que l'on
« connaît sous le nom de *fossiles* appartiennent
« à des temps subséquents... Aussi trouve-t-on
« les turquoises, ainsi que les autres os et les
« dents fossiles des animaux, dans les premières
« couches de la terre à une petite profondeur,
« tandis que les coquilles pétrifiées font souvent
« partie des derniers bancs au-dessous de nos
« collines, et que ce n'est de même qu'à de
« grandes profondeurs que l'on voit, dans les
« schistes et les ardoises, des empreintes de
« poissons, de crustacés et de végétaux, qui
« semblent nous indiquer que leur existence a
« précédé, même de fort loin, celle des animaux
« terrestres. Néanmoins, leurs ossements con-
« servés dans le sein de la terre, quoique beau-

1. *Hist. des min.*, t. IV, p. 157.

« coup moins anciens que les pétrifications des « coquilles et des poissons, ne laissent pas de « nous présenter des espèces d'animaux qua- « drupèdes qui ne subsistent plus,... et dont « nous n'avons ni le modèle exact ni n'aurions « pas même l'idée, sans ces témoins aussi authen- « tiques qu'irréprochables; ils nous démontrent « l'existence passée d'espèces colossales, diffe- « rentes de toutes les espèces actuellement sub- « sistantes[1]... »

Tout ce passage est vraiment admirable. Jamais le génie n'a vu de plus loin et n'a vu plus juste dans les grands phénomènes de la nature.

Après Buffon vint Camper.

Dans un mémoire sur le *rhinocéros d'Afrique*[2], publié en 1780, Camper distingue très-habilement les rhinocéros vivants du rhinocéros fossile de Pallas à *cloison nasale osseuse*[3], et les dents des éléphants fossiles des dents des éléphants

1. *Hist. des min.*, t. IV, p. 158.

2. *Dissertatio de cranio Rhinocerotis africani*, etc. *Act. Acad. sc. imp. Petrop.*, p. 193, 1780.

3. « Vomer in nostro erat valde tenuis, ex duplici la- « mina constans, quæ septum cartilagineum excipiebat, « atque exterius multopere discrepat a fossili in quo et « vomer et septum ex osse robustissimo conflata videntur. » *Ibid.*, p. 201.

actuels, et pourtant il s'écrie qu'il ne saurait admettre l'idée d'espèces perdues *parce qu'elle répugne,* dit-il, *à la Providence divine*[1].

Mais, dans un autre mémoire, publié en 1788[2], Camper, passant en revue les os fossiles de plusieurs grand quadrupèdes, d'éléphants, de cerfs, de buffles gigantesques, etc., reconnaît enfin que plusieurs espèces de ces animaux sont aujourd'hui perdues[3].

Je n'avais pas d'abord osé croire, dit-il, qu'il pût y avoir des espèces perdues, cela me paraissant répugner à la Providence divine. Mais aujourd'hui, au milieu de tant de témoignages de races

1. « In dentibus molaribus fossilibus elephantorum « semper notabilis observatur diversitas ; quid ergo ? Num « perditam atque extinctam statuere ideo liceret speciem, « quia similem non novimus ? Id sane credibile non vi- « detur, quia Providentiæ divinæ repugnat. » *Nov. act. Acad. sc. imp. Petrop.*, p. 202.

2. *Complementa varia*, etc,, *ad clar. ac celeb. Pallas. Ibid.*, 1788, p. 250.

3. « Adserere... audeo mammonteum animal extinctum « esse... etiam elephantos et hippopotamos olim giganteos « fuisse, quemadmodum bubalos, alcesque, ursosque, gi- « ganteos revera extitisse... evidentissime, hoc momento, « demonstrare queo. » *Ibid.*, p. 251. « ... Diversa et ad « cervos magis accedens species mihi videtur et ex- « tincta. » *Ibid.*, p. 259.

éteintes, que j'ai réunis dans ma collection, des méditations plus sérieuses m'ont persuadé qu'il ne répugnait point à la sagesse divine de prescrire des termes marqués aux espèces vivantes, comme à toutes les autres choses, à mesure que ces choses et ces espèces ont pleinement satisfait à ses vues [1].

Nous touchons au moment où une lumière toute nouvelle va se répandre sur ces grands sujets.

Dans son beau mémoire sur les éléphants vivants et fossiles [2], lu à l'Institut en l'an IV (1796), M. Cuvier distingue d'abord, d'une manière définitive, l'espèce fossile des espèces vivantes; il prouve ensuite, et toujours d'une manière définitive, que l'espèce fossile est une espèce perdue;

1. « De cranio rhinocerotis disserens, credere nondum « ausus sum, animalium diversorum extinctionem, seu an« nihilationem, tanquam divinæ providentiæ repugnantem. « Hodie vero quam plurima extinctorum specimina, in « museo meo reperiunda, et meditationes magis seriæ per« suaserunt mihi, sapientiæ divinæ non repugnare legem « qua res illas, vel animalia illa desinere jubeat, simul ac « scopo primario, nobis incognito, satisfecerunt penitus. » *Nova Acta Acad. sc. Petrop*, p. 251.

2. *Mémoire sur les espèces d'éléphants vivantes et fossiles*, lu le 1er pluviôse an IV; *Mém. de l'Inst. nat. des sc. et arts*, an VII, p. 1.

et puis il écrit cette phrase si remarquable : « Qu'on se demande pourquoi on trouve tant de « dépouilles d'animaux inconnus ; tandis qu'on « n'en trouve presque aucune dont on puisse « dire qu'elle appartient aux espèces que nous « connaissons, et l'on verra combien il est pro- « bable qu'elles ont appartenu à des êtres d'un « monde antérieur au nôtre, à des êtres détruits « par quelque révolution de ce globe ; êtres dont « ceux qui existent aujourd'hui ont rempli la « place, pour se voir peut-être un jour égale- « ment détruits et remplacés par d'autres. »

IV

Des ossements fossiles découverts par M. Cuvier dans les carrières des environs de Paris.

Lorsque M. Cuvier écrivait la phrase que je viens de citer, il ne connaissait pas encore les ossements fossiles des environs de Paris. « Il ne « se doutait pas, comme il le dit lui-même, qu'il « marchait sur un sol rempli de dépouilles plus « extraordinaires que toutes celles qu'il avait vues « jusque-là. »

Et cependant il concevait déjà clairement que les ossements fossiles appelés d'abord *ossements fossiles du Nord*, et depuis retrouvés partout, *appartenaient à des êtres d'un monde antérieur au*

nôtre, à des êtres détruits par quelque révolution du globe.

Lorsqu'il connut les ossements fossiles des environs de Paris, il vit qu'une population plus ancienne encore avait précédé la population des *ossements du Nord*, vieille par rapport à nous, jeune par rapport à la population des *ossements des environs de Paris.*

Ainsi donc, et sans compter cette population, la plus ancienne de toutes, de *poissons*, de *crustacés*, d'*animaux marins*, « qui, comme le dit Buffon, « semblent nous indiquer que leur existence a « précédé, même de fort loin, celle des animaux « terrestres ; » sans compter même cette population de reptiles gigantesques qui est venue immédiatement après celle des premiers animaux marins, il y a eu deux populations de quadrupèdes, de mammifères terrestres, celle des *ossements fossiles du Nord* et celle des *ossements fossiles des environs de Paris*, ou, en d'autres termes, et comme nous disons aujourd'hui, celle des éléphants, des rhinocéros, des mastodontes, etc., qui répondent aux *ossements fossiles du Nord*, et celle des palæothériums, des anoplothériums, etc., qui répondent aux *ossements fossiles des environs de Paris.*

« Ce qui est certain, dit M. Cuvier, c'est que « nous sommes maintenant au moins au milieu « d'une quatrième succession d'animaux terres- « tres, et qu'après l'âge des reptiles, après celui « des palæothériums, après celui des mammouths, « des mastodontes et des mégathériums, est venu « l'âge où l'espèce humaine, aidée de quelques « animaux domestiques, domine et féconde pai- « siblement la terre, et que ce n'est que dans « les terrains formés depuis cette époque, dans « les alluvions, dans les tourbières, dans les con- « crétions récentes que l'on trouve à l'état fossile « des os qui appartiennent tous à des animaux « connus et aujourd'hui vivants [1]. »

M. Cuvier pose donc nettement l'idée des populations, des créations successives ; mais à peine l'a-t-il posée, que M. de Blainville vient la combattre. A l'idée des *créations successives*, M. de Blainville oppose l'idée d'une *création unique* et *simultanée*. — Aurait-il raison ? et cette idée, cette grande idée, des populations, des êtres qui se succèdent, des *créations multiples* et *distinctes*, soupçonnée par Leibnitz, conçue par

1. *Discours sur les révolutions de la surface du globe*, p. 172 (troisième édition, 1825).

Buffon, continuée par Camper, si lumineusement, si admirablement développée par M. Cuvier, doit-elle être abandonnée? C'est là ce que j'examinerai dans le chapitre suivant.

V

De l'idée des créations successives.

On a vu, dans les chapitres précédents, comment l'idée des populations, des créations successives, est née des méditations de Leibnitz, de Buffon, de Camper, et comment elle a été portée de nos jours, par M. Cuvier, à ce degré d'évidence qu'elle semble avoir, et qui lui a gagné tant de partisans.

Et remarquons bien, avant d'aller plus loin, que l'idée des créations successives a été pleinement conçue par ces grands esprits (du moins par les trois derniers ; car Leibnitz n'a fait que la soupçonner), c'est-à-dire conçue dans les deux élé-

ments qui la constituent, l'idée de populations détruites, et l'idée de populations nouvelles, entièrement distinctes.

Buffon nous dit expressément : « qu'il y a eu « des espèces, *maintenant anéanties*, dont l'exis- « tence a *précédé* celle de tous les êtres *actuelle- « ment* vivants ou végétants [1]; » — « qu'on ne « leur trouve point d'*individus analogues* dans « la *nature vivante* [2];— qu'on peut déterminer « des époques dans la *succession des existences* « qui nous ont *précédés* [3]; » — « que les pétrifi- « cations sont les monuments *les plus anciens « de ces premiers âges;* que ceux que l'on con- « naît sous le nom de fossiles appartiennent à des « *temps subséquents* [4]; » — « et que les em- « preintes de poissons, de crustacés et de végé- « taux (qu'on ne trouve qu'à de grandes profon- « deurs) semblent nous indiquer que leur exis- « tence a *précédé*, *même de fort loin*, celle des « animaux terrestres [5]. »

Tout l'édifice admirable des *époques de la na-*

1. *Hist. des min.*, t. IV, p. 156.
2. *Ibid*,, p. 157.
3. *Ibid.*
4. *Ibid.*, p. 158.
5. *Ibid.*, p. 159.

ture est bâti sur l'idée des créations successives. Chaque *époque* est presque une création nouvelle.

La première époque est celle de l'incandescence du globe [1], la seconde, celle de son refroidissement et de la chute des eaux [2]; la troisième, celle de l'établissement de la mer universelle, et de la *production des premiers coquillages et des premiers végétaux* [3]; et voici bien une création expresse; la quatrième est celle de la retraite des eaux [4]; la cinquième, celle de la *naissance des animaux terrestres* [5]; et voici bien encore une création. Enfin, Buffon nous dit : « Que l'homme « a été *créé le dernier*, et qu'il n'est venu prendre « le sceptre de la terre que quand elle s'est trouvée « digne de son empire [6]; » et, si en effet les choses se sont passées ainsi, il y a donc eu une succession, une suite de créations.

Camper nous dit, avec un sens profond, que la sagesse divine a marqué à chaque espèce vivante, comme à chaque chose, un terme précis, et qui

1. *Époques de la nature*, p. 222.
2. *Ibid.*
3. *Ibid.*, p. 223.
4. *Ibid.*
5. *Ibid.*
6. *Ibid.*, p. 189.

est celui où ces espèces et ces choses ont satisfait à ses vues [1]. Il nous dit que plusieurs espèces ont péri, détruites par d'horribles catastrophes du globe, et cela, plusieurs siècles avant que l'homme fût créé : *aliquot sæculis antequam homo fuisset creatus* [2]. Il y a donc eu, ne fût-ce que pour l'homme, une création postérieure aux races détruites et aux catastrophes du globe.

Deluc, ce géologue aux vues de génie, nous dit aussi « que les animaux et les végétaux ont « précédé l'existence de l'homme [3]. » Deluc,

1. « Hodie vero quam plurima extinctorum specimina, « in museo meo reperiunda, et meditationes magis seriæ « persuaserunt mihi, sapientiæ divinæ non repugnare le« gem, qua res illas, vel animalia illa desinere jubeat, « simul ac scopo primario, nobis incognito, satisfecerunt « penitus. » *Complementa varia*, *etc*. Nov. act. Acad. sc. imp. Petropol. 1784, p. 251.

2. « Convictus etiam cum maxime sum, orbem nos« trum variis illis ac horrendis catastrophis fuisse exposi« tum aliquot sæculis antequam homo fuisset creatus : nun« quam enim hucusque, nec in ullo museo, videre mihi « contigit verum os humanum petrificatum aut fossile, « etiamsi mammonteorum, elephantum, rhinocerotum, « bubalorum, etc., perplura viderim ossa, et eorum om« nium haud pauca specimina in museo meo conservem. » (*Ibid*., p. 251.)

3. *Lettres physiq. et mor. sur l'hist. de la terre et de l'homme*, t. V, IIe partie, p. 644.

Camper, Buffon, pensent donc de même. Il y a eu des créations successives. Selon Deluc et Camper, il y en a eu deux : celle de l'homme et celle des animaux qui l'ont précédé ; et, selon Buffon, il y en a eu trois : celle de l'homme [1], celle des animaux terrestres [2] et celle des premiers animaux marins [3].

J'arrive à M. Cuvier. Dès le premier et le plus beau de ses mémoires sur les *ossements fossiles*, il nous dit : « Qu'on se demande pourquoi on « trouve tant de dépouilles d'animaux inconnus, « tandis qu'on n'en trouve aucune, ou presque « aucune dont on puisse dire qu'elle appartient « aux espèces que nous connaissons, et l'on verra « combien il est probable qu'elles ont appartenu « à des êtres d'un monde antérieur au nôtre, à « des êtres détruits par quelque révolution de ce « globe ; êtres dont ceux qui existent aujourd'hui « ont rempli la place, pour se voir peut-être un « jour également remplacés par d'autres [4]. »

Ainsi donc, il y a eu des *êtres détruits*, il y a eu *un monde antérieur au nôtre* ; et les *êtres ac-*

1. Voyez ci-devant, p. 285, note 6.
2. Voyez ci-devant, p. 235.
3. Voyez ci-devant, p. 235.
4. *Mém. de l'Institut*, t. II, p. 21, an IV.

tuels, qui remplissent la place des êtres détruits, ces *êtres actuels* eux-mêmes seront peut-être un jour *remplacés par d'autres*.

Il faut peser cette grande phrase de M. Cuvier, où il semble annoncer toutes les découvertes qu'il allait faire, et passer immédiatement à celle qui suit, où il résume toutes les découvertes qu'il avait faites. Trente années de travaux immortels séparent ces deux phrases. La première est de son mémoire sur les *éléphants fossiles*, lu à l'Institut le 1er pluviôse an IV; la seconde est de la dernière édition de son *Discours sur les révolutions du globe*, publiée en 1825.

« Ce qui est certain, dit-il, c'est que nous « sommes maintenant au moins au milieu d'une « quatrième succession d'animaux terrestres, et « qu'après l'âge des reptiles, après celui des pa- « læothériums, après celui des mammouths, des « mastodontes et des mégathériums, est venu « l'âge où l'espèce humaine, aidée de quelques « animaux domestiques, domine et féconde pai- « siblement la terre[1].... »

Voilà bien l'idée des créations successives, et

1. *Discours sur les rév. du globe*, p. 172 (édition de 1825).

la voilà tout entière : avec ses populations détruites, avec ses populations nouvelles ; et, de plus, avec le fait, le grand fait qui la démontre à nos yeux, savoir, qu'on ne trouve jamais les dépouilles des races nouvelles parmi les dépouilles des races détruites.

Quand M. Cuvier nous dit, et cela dès sa première phrase : « Qu'on se demande pourquoi on « trouve tant de dépouilles d'animaux inconnus, « tandis qu'on n'en trouve aucune, ou presque « aucune dont on puisse dire qu'elle appartient « aux espèces que nous connaissons, etc., » il nous marque le fait décisif ; il nous donne, de l'idée des créations successives, la preuve la plus certaine, et non-seulement la plus certaine, mais la seule, car il n'y en a point d'autre.

Je dis que l'homme est *nouveau*, parce que je ne trouve point d'os humains parmi les ossements fossiles. Je dis que les espèces actuelles sont *nouvelles*, parce que je ne trouve point leurs os parmi les os des races éteintes. De même, les mammouths sont *nouveaux* par rapport aux palæothériums, les palæothériums par rapport aux reptiles gigantesques, les reptiles gigantesques par rapport aux premiers animaux marins ; parce qu'on ne trouve point de mammouth parmi les espè-

ces de l'âge des palæothériums, de palæothérium parmi les espèces de l'âge des reptiles gigantesques, de reptile gigantesque parmi les espèces de l'âge des premiers animaux marins.

Le fait que les espèces d'un âge manquent à l'âge précédent est donc le fait, et le seul fait, qui prouve qu'elles sont nouvelles. Chacun sent donc tout de suite combien il importe que ce fait lui-même soit bien prouvé. Mais, pour le bien prouver, il faut le bien entendre. Dans le cas présent, et pour le débat qui m'occupe ici, il faut voir comment M. Cuvier, comment M. de Blainville l'ont entendu ; il faut voir quel est celui des deux qui l'a le mieux entendu : cet examen sera l'objet du chapitre suivant.

VI

De l'idée de l'unité de création.

Je crois pouvoir résumer, dans les quatre propositions suivantes, l'ensemble des vues de M. de Blainville : une création unique, et par conséquent complète ; cette création, complète au moment où elle sort de la main de Dieu, se décomplète ensuite à mesure que des espèces périssent, car chaque race éteinte laisse une lacune ; les causes les plus naturelles, les plus simples, l'action de l'homme, etc., ont suffi pour détruire les races éteintes, comme elles suffisent chaque jour encore pour détruire, sous nos yeux, des races vivantes ; il n'est donc pas besoin d'avoir recours,

pour expliquer ces destructions successives, à des révolutions générales, extraordinaires, à des *cataclysmes*.

Je reprends chacun de ces points en particulier.

Première proposition. — Il n'y a eu qu'une création, une création unique et complète.

« L'harmonie des principales espèces ani-
« males, dit M. de Blainville, était alors au moins
« aussi parfaite qu'elle l'est aujourd'hui, si même
« elle ne l'était davantage, comme plus voisine de
« l'époque où elle était sortie de la conception
« créatrice, et nécessairement alors moins déran-
« gée par le développement de l'espèce hu-
« maine[1]. »

Il dit encore : « Du reste, ces espèces perdues,
« si elles le sont réellement, existaient comme
« aujourd'hui avec des animaux de différents
« genres et de différentes classes, c'est-à-dire
« dans une harmonie un peu différente et sur-
« tout plus complète....[2]. »

«.... On doit trouver ici, dit M. de Blainville,
« à propos des *manates*, une nouvelle preuve que

1. *Hyènes*, p. 89.
2. *Mustela*, p. 76.

« les espèces fossiles dont nous ne connaissons « plus les analogues, ne sont que des termes « éteints de la série animale produite par la « pensée créatrice, et nullement, comme on l'a « dit trop souvent et comme on le répète tous « les jours, des restes d'une ancienne création « qui aurait fait place à une nouvelle plus par- « faite, ainsi qu'il est si facile de le dire, sans « pouvoir donner aucune preuve légitime en fa- « veur d'une opinion aussi hasardée [1]. »

Il dit à propos des *palæothériums* : « Quoique « aucune de ces espèces n'ait été trouvée vivante, « nous sommes cependant obligé de conclure « qu'il est impossible d'admettre avec certains « naturalistes qu'elles puissent être considérées « comme une forme primitive de quelques es- « pèces actuelles, qui n'en seraient ainsi qu'une « transformation, et encore moins sans doute « que celles-ci les aient remplacées par suite « d'une création nouvelle, ainsi qu'un plus grand « nombre le disent [2]. »

Il dit à propos de deux ou trois espèces de rhinocéros perdues : « Ce sont deux ou trois chaî-

1. *Manatus*, p. 128.
2. *Palæothériums*, p. 183.

« nons de la série animale qui ont été détruits...,
« et qui ne peuvent en aucune manière être con-
« sidérés comme le produit d'une nouvelle créa-
« tion, ainsi qu'il est presque de mode aujour-
« d'hui de le supposer en géologie [1].... »

Deuxième proposition. — Cette création unique, et d'abord complète, offre aujourd'hui des lacunes que remplissent les espèces éteintes.

« Ces mammifères, dit M. de Blainville (il s'a-
« git de quelques espèces perdues de *petits ours,*
« *subursus*), appartenant aux mêmes ordres, aux
« mêmes familles et aux mêmes genres linnéens
« que ceux qui vivent encore aujourd'hui sur
« notre sol, ne sont cependant pas toujours d'es-
« pèces semblables, mais ils viennent remplir
« d'une manière admirable les lacunes qu'offre
« aujourd'hui la série animale vivante [2]. »

« Comme conclusion définitive, dit encore
« M. de Blainville. nous trouvons dans ce genre
« d'animaux (les *dinothériums*), qui paraissent
« avoir disparu fort anciennement de la surface
« de la terre, un degré, un terme de cette série

1. *Rhinocéros*, p. 222.
2. *Subursus*, p. 116.

« animale... que la science démoutre d'autant « plus aisément qu'elle est envisagée d'une ma- « nière plus convenable, et qu'elle peut employer « des éléments plus nombreux [1]. »

Troisième proposition. — Les races éteintes ont péri par des causes naturelles, lentes, qui agissent encore tous les jours, par l'influence de l'homme, etc., etc.

« Les espèces les plus grandes, dit M. de Blain- « ville, sont celles qui ont disparu les premières, « ainsi que cela est en train d'avoir lieu sous nos « yeux pour les espèces encore existantes à la « surface de la terre [2]. »

« Les rhinocéros, dit-il, sont dans le cas des « éléphants qui, à cause de leur grande taille et « de leur uniparité bisannuelle, ont péri de bonne « heure, c'est-à-dire des premiers parmi les ani- « maux terrestres, par suite surtout de la multi- « plication de l'espèce humaine à la surface de « la terre [3]. »

Il dit, de quelques espèces de *viverras* fossiles : « Ces espèces ont disparu comme nous

1. *Dinothériums*, p. 61.
2. *Subursus*, p. 116.
3. *Rhinocéros*, p. 221.

« voyons aujourd'hui disparaître peu à peu la « genette, et même la civette et l'ichneumon, « quoique à moitié domestiques[1]. »

Quatrième proposition. — Il n'y a point eu (depuis la création des êtres vivants) de révolution générale, extraordinaire du globe, de cataclysme.

M. de Blainville dit, en parlant des *ours* : « Une « seule espèce de ce genre a cessé d'exister, es- « pèce qui, en Europe, complétait le genre, « comme il l'est en Asie et en Amérique, espèce « plus faible et habitant la partie de l'Europe la « plus anciennement civilisée et en même temps « peut-être la plus peuplée, ce qui a dû hâter sa « disparition du nombre des êtres encore exis- « tants aujourd'hui, en sorte que l'état des « choses, par rapport à ce genre, ne demande « aucun cataclysme, aucun changement dans « les conditions actuelles de la terre, mais seule- « ment des progrès incessants dans le dévelop- « pement de l'espèce humaine en Europe. »

Il dit, en parlant des *petits-ours* fossiles : « Leurs ossements ont pu être entraînés, soit « réunis, soit séparés, et souvent déjà brisés,

1. *Viverras*, p. 94.

« avec les matières de diverse nature que roulaient
« les eaux atmosphériques, dans le lieu de dépôt
« où nous en trouvons aujourd'hui quelques-
« uns par hasard, sans qu'il y ait eu besoin de
« catastrophe ni de changement dans les milieux
« ambiants pour en déterminer la destruction. »

Ainsi, selon M. de Blainville, point de révolution extraordinaire, immense du globle, point de cataclysme; des races éteintes, mais par des causes naturelles, lentes, par l'influence de l'homme ; des lacunes dans la série animale vivante, mais remplies par l'intercalation des races éteintes; enfin une création unique et complète.

C'est, de tout point, l'opposé des opinions de M. Cuvier : des créations multiples et successives; des lacunes dans la série animale, et que l'intercalation des races éteintes ne remplit pas ; des populations entières et propres détruites, et détruites par des causes plus puissantes que les causes ordinaires et lentes, par de grandes révolutions du globe, par de vrais cataclysmes.

Enfin, et comme si, entre nos deux auteurs, l'opposition devait s'étendre à tout, M. Cuvier suppose des créations successives, progressives, qui sans cesse s'élèvent et se perfectionnent, et

M. de Blainville suppose, au contraire, une création unique complète, parfaite, et qui se détériore, s'altère sans cesse par des destructions, par des extinctions successives.

Il ne reste plus qu'à voir quel est celui des deux, de M. de Blainville ou de M. Cuvier, qui s'est trompé, ou plutôt ce qu'il reste à voir, c'est le fait qui décide entre eux, savoir, s'il existe, ou non, des dépouilles des populations nouvelles parmi les dépouilles des populations anciennes.

L'examen, ou, plus exactement, l'étude de ce grand fait sera l'objet de mon dernier chapitre.

VII

Du fait qui décide entre M. Cuvier et M. de Blainville, entre l'idée des *créations successives* et l'idée de l'*unité de création*.

Je vais examiner le fait qui décide entre M. de Blainville et M. Cuvier, savoir, s'il existe, ou non, des dépouilles des populations nouvelles parmi les dépouilles des populations anciennes.

Je dis le *fait qui décide;* car, évidemment, toute la question est là. Si les animaux actuels ont été créés en même temps que les animaux perdus, les dépouilles des uns doivent se trouver parmi les dépouilles des autres. Nous devons aussi, et par suite, changer notre manière de parler; et, dès les premiers mots de son livre, M. de

Blainville va contre son livre, quand il l'intitule : *Description des animaux vertébrés récents et fossiles*. S'il ne faut compter qu'une création, il n'y a point d'*animaux récents*, point d'*anciens*; point de plus *récents* les uns que les autres [1]; tous ont même date : seulement, entre toutes les différentes espèces, produit simultané d'une création unique, les unes se sont conservées jusqu'à nous et forment les *populations actuelles*, les autres ont disparu et forment les *populations éteintes*.

Pour éclaircir, autant qu'il dépend de moi, le fait qui m'occupe, je l'étudie sous trois rapports distincts : sous le rapport de la classe des mammifères (la seule dont traite l'ouvrage de M. de Blainville); sous le rapport des autres classes; sous le rapport de l'homme.

I. *De la classe des mammifères*. Deux choses sont à considérer ici, et deux seules : les *terrains* et les *espèces*.

1° *Des terrains*. « Ce qui est le plus impor-

1. Évidemment, si la création de *toutes les espèces* a été une création unique et simultanée, le mot *fossile* n'aura plus son acception restreinte, car les *espèces actuelles* devront avoir leurs *dépouilles fossiles*, non moins que les *espèces perdues*.

« tant, dit M. Cuvier, ce qui fait même l'objet le « plus essentiel de tout mon travail et établit sa re- « lation avec la théorie de la terre, c'est de savoir « dans quelles couches on trouve chaque espèce « et s'il y a quelques lois générales relatives, soit « aux subdivisions zoologiques, soit au plus ou « moins de ressemblance des espèces avec celles « d'aujourd'hui[1].

« Or, continue-t-il, les lois reconnues à cet « égard sont très-belles et très-simples.

« Premièrement, il est certain que les quadru- « pèdes ovipares[2] paraissent beaucoup plus tôt « que les vivipares[3]; qu'ils sont même plus « abondants, plus forts, plus variés dans les « anciennes couches qu'à la surface actuelle du « globe.

« Les ichthyosaurus, les plésiosaurus, plusieurs « tortues, plusieurs crocodiles sont au-dessous « de la craie dans les terrains dits communément « du Jura[4]... » — « Mais, ni à cette époque, ni « pendant que la craie s'est formée, ni même

1. *Discours sur les révolutions de la surface du globe*, p. 54 (troisième édition, 1825).

2. Les *reptiles*.

3. Les *mammifères*.

4. *Ibid.*, p. 54.

« longtemps depuis, il ne s'est point incrusté « d'ossements de mammifères terrestres[1]... » — « Nous commençons à trouver des os de mammi- « fères marins, c'est-à-dire de lamentins et de « phoques, dans le calcaire coquillier grossier « qui recouvre la craie... mais il n'y a encore au- « cun os de mammifère terrestre[2].

« Malgré les recherches les plus suivies, il m'a « été impossible de découvrir aucune trace dis- « tincte de cette classe avant les terrains déposés « sur le calcaire grossier... Au contraire, aussi- « tôt qu'on est arrivé aux terrains qui surmon- « tent le calcaire grossier, les os d'animaux ter- « restres se montrent en grand nombre[3].

« Ainsi, continue encore et conclut M. Cuvier, « comme il est raisonnable de croire que les co- « quilles et les poissons n'existaient pas à l'épo- « que de la formation des terrains primordiaux, « l'on doit croire aussi que les quadrupèdes « ovipares ont commencé avec les poissons, « et dès les premiers temps qui ont produit « les terrains secondaires ; mais que les quadru-

1. Les *mammifères*, p. 55.
2. *Ibid.*, p. 55.
3. *Ibid.*, p. 55.

« pèdes terrestres ne sont venus[1] que longtemps « après[2]... »

J'ai voulu citer, et citer continûment, sans interruption, sans remarque, cette belle page, où tout, je l'avoue, me paraît également digne d'attention, et la clarté des idées et la justesse des déductions.

Ce qui fait l'*objet essentiel*, le *point important*, c'est, en effet, le rapport des couches et des espèces; et, ce que ce rapport nous montre, c'est que les reptiles ont paru avant les mammifères, puisque les reptiles se trouvent dans des couches où ne se trouvent point encore des mammifères; c'est que les mammifères marins ont paru avant les mammifères terrestres, puisque les mammifères marins se trouvent dans des couches où ne se trouvent point encore des mammifères terrestres; et ce n'est pas tout, ce rapport des couches et des espèces nous montre que, même pour les mammifères terrestres, il y a eu aussi

1. Du moins en un certain nombre. « Le petit nombre « de ceux que l'on allègue ne forme, dit M. Cuvier, qu'une « exception presque sans conséquence. » *Ibid.*, p. 55. Cette *exception* est celle des fossiles, d'ailleurs encore douteux, de Stonefield.

2. *Ibid.*, p. 55.

une succession d'espèces, et une succession très-remarquable.

« D'abord, tous les genres inconnus aujour-« d'hui, dit M. Cuvier, les palæothériums, les « anoplothériums, etc., appartiennent aux plus « anciens des terrains dont il est question ici, à « ceux qui reposent immédiatement sur le cal-« caire grossier[1]... » — « En second lieu, les « plus célèbres des espèces inconnues qui appar-« tiennent à des genres connus ou à des genres « très-voisins de ceux que l'on connaît, comme « les éléphants, les rhinocéros, les hippopota-« mes, les mastodontes fossiles, ne se trouvent « point avec ces genres plus anciens. C'est dans « les seuls terrains de transport qu'on les décou-« vre[2]... » — « Enfin, les os d'espèces qui pa-« raissent les mêmes que les nôtres, ne se ren-« contrent que dans les derniers dépôts d'allu-« vion[3]... »

Voilà donc, pour la seule classe des mammifères, quatre époques nettement marquées : celle

1. *Ibid.*, p. 56. « Ce sont eux qui remplissent les bancs « réguliers déposés par les eaux douces, ou certains lits de « transport, très-anciennement formés..... » *Ibid.*

2. *Ibid.*, p. 56.

3. *Ibid.*, p. 57.

des mammifères marins ; celle des palæothériums; celle des éléphants, des rhinocéros, des hippopotames fossiles et celle des espèces actuelles ; et chacune de ces populations a ses terrains propres; elle n'est même distincte des autres, elle n'est population distincte, elle n'est population propre, que parce qu'elle a ses terrains propres.

M. de Blainville veut que tous les animaux aient été créés en même temps, simultanément, ensemble : bornons-nous, pour le moment, aux seuls mammifères; il veut que tous les mammifères aient été créés ensemble.

Cependant j'ouvre son livre, et qu'y vois-je? J'y vois qu'on trouve des restes fossiles de mammifères marins, de phoques, dans des *terrains tertiaires, peut-être même secondaires*[1].

« En sorte que, en ne comptant pas le fossile « problématique de Stonefield, il semblerait, c'est M. de Blainville qui parle, que les phoques se- « raient les mammifères dont on connaîtrait les

1. « On trouve des restes fossiles de phoques en dif- « férents endroits de l'Europe, dans des terrains encore « assez peu éloignés des bords de la mer, terrains ter- « tiaires, peut-être même secondaires, dans les parties « supérieures de la craie..... » *Phoques*, p. 48.

« restes fossiles dans les terrains les plus an-
« ciens[1]... »

Mais s'il en est ainsi, si les phoques sont, en effet, les mammifères dont on trouve les *restes fossiles dans les terrains les plus anciens*, ce sont donc, et par cela même, les mammifères les plus anciens, ceux qui ont paru avant les autres, puisqu'on en trouve les restes dans des terrains où l'on ne trouve pas encore les restes des autres.

Je remarque bien que M. de Blainville dit : *dont on connaîtrait ;* il le dit à dessein, il suppose que l'on trouvera un jour des restes des autres mammifères dans des couches contemporaines de celles où l'on a déjà trouvé des restes de phoques ; mais, en attendant, et en nous arrêtant à ce qui est connu, l'assertion de M. Cuvier est l'assertion vraie. Les phoques sont les premiers mammifères qui aient paru ; les *mammifères marins* ont paru avant les *mammifères terrestres*.

Je passe aux *palæothériums*.

On les trouve *exclusivement*, nous dit M. de Blainville, dans des *terrains tertiaires*[2], surtout

1. *Phoques*, p. 48.

2. « La très-grande partie des restes fossiles se ren-
« contre... dans des dépôts de formations bien plus rare-
« ment marines que lacustres ou d'eau douce,... mais qui

dans les *plus anciens*[1], et jamais dans les couches, même les plus anciennes, du *diluvium*[2].

Et c'est encore là ce que M. Cuvier nous avait dit.

Venons aux *éléphants*, aux *rhinocéros*, aux *hippopotames* fossiles.

Chacun sait que les restes d'*éléphants*, de *rhinocéros*, d'*hippopotames* fossiles, se trouvent surtout dans les couches du *diluvium*. On sait avec quelle abondance ils s'y trouvent. M. Cuvier croyait même que ces restes ne se trouvaient que là.

M. de Blainville croit pouvoir en indiquer quelques traces jusque dans des *terrains tertiaires*[3] : il dit pourtant des *hippopotames*, qu'ils ne se trouvent *peut-être* que dans le *diluvium libre ou dans les cavernes*[4].

« paraissent appartenir exclusivement à la catégorie des « terrains tertiaires... » *Palæothériums*, p. 166.

1. On les trouve dans les terrains tertiaires : « Depuis l'argile plastique jusque dans les étages superposés, « mais bien plus rarement, à ce qu'il paraît, dans les supérieures. » *Ibid.*

2. « ... Jusqu'ici certainement jamais dans les couches « même les plus anciennes de *diluvium*, et par conséquent « encore moins dans le dépôt des cavernes, et même dans « les brèches osseuses. » *Ibid.*

3. *Éléphants*, p. 230. — *Rhinocéros*, p. 216.

4. *Hippopotames*, p. 93.

Laissons donc les *hippopotames*. Les *éléphants*, dit M. de Blainville, se trouvent « dans « des terrains d'ordres géologiques très-diffé- « rents, *depuis les terrains tertiaires moyens*, « sinon *les plus anciens*, jusqu'à ceux de *dilu- « vium*[1]... » Pourquoi seulement depuis les *terrains tertiaires moyens?* Pourquoi pas depuis les terrains tertiaires *les plus anciens?*

M. de Blainville dit, des rhinocéros : « C'est « dans les terrains tertiaires moyens qu'on a *com- « mencé* à en apercevoir....[2] » Pourquoi, encore une fois, ne *commence-t-on à apercevoir* ces restes que dans les *terrains tertiaires moyens?* Pourquoi ne les aperçoit-on pas plus tôt?

Je ne pousserai pas plus loin ces remarques : au point de vue philosophique, qu'y gagnerais-je? Si tous les mammifères ont même date, s'ils sont tous aussi anciens les uns que les autres, les *éléphants*, les *rhinocéros*, les *hippopotames* doivent se trouver dans des couches aussi anciennes que les *palæothériums*, les *palæothériums* doivent se trouver dans des couches aussi anciennes que les *mammifères marins*, nos *espèces actuelles*

1. *Éléphants*, p. 349.
2. *Rhinocéros*, p. 216.

doivent se trouver dans des couches aussi anciennes que les mammifères *fossiles* les plus anciens, car les plus anciens ne sont pas plus anciens qu'elles.

2° *Des espèces*. Chose curieuse! la détermination *des espèces* est le point que M. Cuvier croyait avoir le mieux établi; c'est précisément le point sur lequel M. de Blainville lui fait le plus d'objections.

« Il ne faut pas croire, dit M. Cuvier, que la « classification des divers gisements soit aussi « nette que celle des espèces, ni qu'elle porte un « caractère de démonstration comparable : il y a « des raisons nombreuses pour qu'il n'en soit pas « ainsi.

« D'abord toutes mes déterminations d'espèces « ont été faites sur les os eux-mêmes ou sur de « bonnes figures; il s'en faut, au contraire, beau- « coup que j'aie observé par moi-même tous les « lieux où ces os ont été découverts.... Seconde- « ment il peut y avoir, à cet égard, infiniment plus « d'équivoque qu'à l'égard des os eux-mêmes. Le « même terrain peut paraître récent dans les en- « droits où il est superficiel, et ancien dans ceux « où il est recouvert par ceux qui lui ont succédé.

« Des terrains anciens peuvent avoir été transpor-
« tés par des inondations partielles, et avoir cou-
« vert des os récents; ils peuvent s'être éboulés
« sur eux et les avoir enveloppés et mêlés avec les
« productions de l'ancienne mer qu'ils recélaient
« auparavant; des os anciens peuvent avoir été
« lavés par les eaux et ensuite repris par des allu-
« vions récentes; et enfin des os récents peuvent
« être tombés dans les fentes ou les cavernes d'an-
« ciens rochers.

« En troisième lieu, il y a quelques espèces dou-
« teuses qui altéreront plus ou moins la certitude
« des résultats aussi longtemps qu'on ne sera pas
« arrivé à des distinctions nettes à leur égard :
« ainsi, les chevaux, les buffles, qu'on trouve avec
« les éléphants n'ont point encore de caractères
« spécifiques particuliers, et les géologistes qui ne
« voudront pas adopter mes différentes époques
« pour les os fossiles pourront en tirer encore pen-
« dant bien des années un argument d'autant plus
« commode que c'est dans mon livre qu'ils le
« prendront.

« Mais, tout en convenant que ces époques sont
« susceptibles de quelques objections pour les
« personnes qui considéreront avec légèreté quel-
« que cas particulier, je n'en suis pas moins per-

« suadé que celles qui embrasseront l'ensemble « des phénomènes ne seront point arrêtées par ces « petites difficultés partielles, et reconnaîtront, « avec moi, qu'il y a eu une et très-probablement « deux successions dans la classe des quadrupèdes « avant celle qui peuple aujourd'hui la surface de « nos contrées[1]. »

Ainsi donc, selon M. Cuvier, il n'y aurait que quelques *espèces de douteuses*, quelques chevaux, quelques cerfs, quelques bœufs, quelques buffles, etc., etc. Avec M. de Blainville, nous allons bientôt nous trouver loin de compte.

C'est, d'abord, l'*éléphant fossile*, cette grande espèce, ce point de départ de toutes les vues de M. Cuvier sur les populations successives du globe. L'*éléphant fossile* de M. Cuvier, le *mammouth des Russes*, n'est, selon M. de Blainville, que l'*espèce actuelle* d'Asie. « Le résultat définitif auquel on « est conduit par une logique rigoureuse, c'est, « dit-il, que, dans l'état actuel de nos collections, « il est encore à peu près impossible de démontrer « que l'éléphant fossile, dont on trouve tant de dé« bris dans la terre, diffère spécifiquement de l'é-

1. *Discours sur les révolutions de la surface du globe*, p. 57.

« léphant de l'Inde, encore vivant aujourd'hui[1]. »

C'est ensuite le *phoque*. Le *phoque fossile* de M. Cuvier serait, selon M. de Blainville, un *dugong*. « En acceptant comme prouvé, dit-il, ce « qui, pour moi, n'est pas douteux, que les deux « fragments attribués par M. Cuvier à un phoque « doivent l'être à un dugong, on pourrait tirer « de cet article une preuve nouvelle qu'une facette, « qu'un fragment d'os, qu'un os même tout en- « tier est bien loin de suffire pour reconnaître « l'animal auquel il a appartenu, et *a fortiori*, « pour rétablir son squelette[2]. »

M. de Blainville dit, des *chauves-souris fossiles :* « Ces chauves-souris, si anciennes, ne différaient « que fort peu, si même elles en différaient, des « espèces actuellement vivantes dans les mêmes « contrées[3].

« Les cinq ou six espèces qui ont été reconnues « jusqu'ici, savoir : une taupe, trois espèces de mu- « saraignes, un desman et un hérisson, ne diffè- « rent pas de celles qui existent actuellement à « l'état vivant[4].

1. *Éléphants*, p 222.
2. *Phoques*, p. 48.
3. *Chéiroptères*, p. 99.
4. *Insectivores*, p. 109.

« Nous arrivons ici à une conclusion générale « analogue à celle qui termine la plupart de nos « mémoires précédents, c'est-à-dire que, dans le « genre des mustélas, il y a des fossiles, dans des « terrains diluviens, qui ne diffèrent en aucune « manière de celles qui vivent aujourd'hui[1].

« Plusieurs espèces semblent ne pas différer des « espèces actuellement vivantes en Afrique et en « Asie[2]..., etc., etc. »

Encore une fois, je m'arrête : aller plus loin, ce serait multiplier sans fruit les exemples.

On remplirait presque une page du seul nom des espèces d'*ours fossiles*, qu'on a successivement proposées : l'*ursus spelæus*, l'*ursus arctoïdeus*, le *priscus*, l'*etruscus*, l'*avernensis*, *etc., etc.* Selon M. de Blainville, toutes ces espèces n'en font qu'une, et cette *espèce fossile*, unique, est la même que l'*espèce vivante*.

« D'après la comparaison que nous avons pu « faire, dit-il, à l'aide des éléments nombreux qui « existent dans nos collections, aussi bien d'os « d'ours vivants que d'ours des cavernes, de toutes « les parties de l'Europe, nous pensons que ceux-

1. *Mustelas*, p. 76.
2. *Felis*, p. 184.

27

« ci proviennent d'une seule et unique espèce, la « même qui vit encore aujourd'hui en Europe[1]... »

M. Cuvier a consacré un grand travail à distinguer les *espèces fossiles* des *espèces vivantes*; M. de Blainville a consacré un travail non moins grand à ramener les *espèces vivantes* aux *espèces fossiles*. Quel autre grand travail ne faudra-t-il pas maintenant, pour prononcer entre M. de Blainville et M. Cuvier!

En attendant ce travail, qui ne peut manquer de se faire, on peut remarquer que toutes les assertions de M. de Blainville ne reposent que sur cette seule supposition, qu'on finira par trouver les espèces actuelles dans les mêmes terrains que les espèces fossiles.

Eh bien! si cela arrive, il aura raison contre M. Cuvier : tant que cela n'advient pas, M. Cuvier a raison contre lui.

J'en ai dit assez sur les mammifères; je passe aux autres classes.

II. *Des autres classes*. De quoi s'agit-il ici? D'une grande question, sans doute, et très-grande: de la *succession* ou de la *simultanéité* des espèces.

Les espèces ont-elles paru simultanément? ont-

1. *Ours*, p. 87.

elles été successives ? A vouloir décider par la seule classe des *mammifères*, la décision serait, pour le moment du moins, bien difficile. Il faut se donner le temps de revoir et d'apprécier tous ces mille points de fait sur lesquels M. de Blainville s'attache à combattre M. Cuvier, et à propos desquels, presque partout où M. Cuvier a dit *oui*, il ose dire *non*.

Mais la question ne se borne pas aux seuls *mammifères*, il faut la transporter des *mammifères* aux autres classes; il faut la transporter d'une seule classe au règne entier; elle n'en sera d'abord que plus grande, et peut-être ensuite en deviendra-t-elle plus claire.

Or, on vient de le voir, les mammifères, les mammifères terrestres les plus anciens, les palæothériums, les anoplothériums, etc., ne dépassent jamais les terrains tertiaires[1]. Les mammifères marins eux-mêmes ne se trouvent que dans des terrains tertiaires[2].

1. Si l'on excepte les deux ou trois mammifères *douteux* de Stonefield.

2. *Peut-être même secondaires*, dit M. de Blainville (voyez ci-devant, p. 305). Quand cela serait, cela ne changerait point mon raisonnement : tous les mammifères, même les mammifères actuels, même l'homme (à prendre à la lettre l'opinion de M. de Blainville), devraient paraître

Cependant, avant ces terrains tertiaires, il y en avait d'autres : il y avait les terrains secondaires, les terrains de transition, les terrains primitifs. Les terrains primitifs ne contiennent aucun reste d'êtres vivants; les terrains de transition contiennent des mollusques, des poissons; les terrains secondaires contiennent des reptiles nombreux, des reptiles singuliers, gigantesques. Pourquoi, si les mammifères existaient quand les terrains de transition, quand les terrains secondaires se sont formés, ne les y trouve-t-on point? On y trouve bien les reptiles, les poissons, les mollusques. Et n'est-ce pas ici le cas d'appliquer le raisonnement de M. Cuvier, que je citais tout à l'heure?

« Comme il est raisonnable de croire que les « coquilles et les poissons n'existaient pas à l'é- « poque de la formation des terrains primordiaux, « l'on doit croire aussi que les quadrupèdes ovi- « pares ont commencé avec les poissons, et dès « les premiers temps qui ont produit les terrains « secondaires; mais que les quadrupèdes terres- « tres ne sont venus que longtemps après[1].... »

dès les *terrains secondaires,* dès les *terrains de transition*, dès les *premiers terrains* qui nous offrent un animal quelconque : il n'y a eu qu'une création.

1. *Disc. sur les rév.*, p. 55.

Du temps de M. Cuvier, on avait découvert déjà bien des mammifères fossiles. Depuis lors, on en a découvert beaucoup d'autres, une foule d'autres, mais toujours dans des terrains tertiaires, jamais par delà les terrains tertiaires.

M. Cuvier n'avait rencontré aucun singe fossile. « Ce qui étonne, dit-il, c'est que parmi tous ces « mammifères, dont la plupart ont aujourd'hui « leurs congénères dans les pays chauds, il n'y « ait pas un seul quadrumane, que l'on n'ait pas « recueilli un seul os, une seule dent de singe[1]....» Depuis M. Cuvier, on a trouvé des restes de singes dans les trois étages des terrains tertiaires : l'inférieur, le moyen, le supérieur; l'*éocène*, le *miocène* et le *pliocène*.

III. *De l'Homme*. Camper est, je crois, le premier qui ait remarqué l'absence des os humains parmi les ossements fossiles; Deluc l'a remarquée après lui; et M. Cuvier après eux.

« Il n'y a, dit M. Cuvier, aucun homme; tous « les os de notre espèce que l'on a recueillis avec « ceux dont nous venons de parler s'y trouvaient « accidentellement, et leur nombre est, d'ailleurs, « infiniment petit, ce qui ne serait sûrement pas

1. *Disc. sur les rév.*, p. 171.

« si les hommes eussent fait alors des établisse-
« ments sur les pays qu'habitaient ces ani-
« maux [1]. »

« Où était donc alors le genre humain ? Ce der-
« nier et ce plus parfait ouvrage du créateur
« existait-il quelque part ? Les animaux qui l'ac-
« compagnent maintenant sur le globe, et dont
« il n'y a point de traces parmi ces fossiles, l'en-
« touraient-ils ? Les pays où il vivait avec eux
« ont-ils été engloutis lorsque ceux qu'il habite
« maintenant, et où une grande inondation avait
« pu détruire cette population antérieure, ont
« été remis à sec ? C'est ce que l'étude des fos-
« siles ne nous dit pas, et, dans ce discours,
« nous ne devons pas remonter à d'autres
« sources [2].

« Tout porte donc à croire, continue M. Cu-
« vier, que l'espèce humaine n'existait pas dans
« les pays où se découvrent les os fossiles, à l'é-
« poque des révolutions qui ont enfoui ces os ;
« car il n'y aurait eu aucune raison pour qu'elle
« échappât tout entière à des catastrophes aussi
« générales, et pour que ces restes ne se re-

1. *Disc. sur les rév.*, p. 171.
2. *Ibid.*, p. 172.

« trouvassent pas aujourd'hui comme ceux des « autres animaux : mais je n'en veux pas con- « clure que l'homme n'existait pas du tout avant « cette époque. Il pouvait habiter quelques con- « trées peu étendues, d'où il a repeuplé la terre « après ces événements terribles; peut-être aussi « les lieux où il se tenait ont-ils été entièrement « abîmés, et ses os ensevelis au fond des mers « actuelles, à l'exception du petit nombre d'in- « dividus qui ont continué son espèce. Quoi « qu'il en soit, l'établissement de l'homme dans « les pays où nous avons dit que se trouvent les « fossiles d'animaux terrestres, c'est-à-dire dans « la plus grande partie de l'Europe, de l'Asie et « de l'Amérique, est nécessairement postérieur, « non-seulement aux révolutions qui ont enfoui « ces os, mais encore à celles qui ont remis à « découvert les couches qui les enveloppent, et « qui sont les dernières que le globe ait subies[1]. »

1. *Disc. sur les rév.*, p. 68.

VIII

Conclusion.

Je viens d'exposer les deux théories : celle de Cuvier et celle de Blainville, celle des *Créations multiples et successives* et celle de l'*Unité de création*.

M. Cuvier a eu le bonheur de voir se développer sa doctrine, par ses mains d'abord, et puis par celles d'à peu près tous ses contemporains. M. de Blainville n'a pas eu même le temps d'exposer complétement la sienne, d'en réunir les matériaux, d'en faire un corps de doctrine. Ce que

je viens d'en dire est tout ce que j'en ai pu rassembler dans son grand ouvrage[1].

Et, en fait de doctrine, que de choses manquent à ce qui n'a pas été rassemblé par l'auteur! D'ailleurs, M. de Blainville s'était posé en antagoniste de M. Cuvier : ses *Mémoires* ne sont, au fond, que des commentaires critiques de ceux de Cuvier : ce sera un grand secours pour les successeurs de Blainville; pour lui, ç'a été un péril.

Il y a là un grand mot, et qui nous effraye. Il a effrayé Cuvier lui-même : c'est celui de *création.*

« Lorsque je soutiens, dit-il, que les bancs « pierreux contiennent les os de plusieurs genres, « et les couches meubles ceux de plusieurs es- « pèces qui n'existent plus, je ne prétends pas « qu'il ait fallu une *création nouvelle* pour pro- « duire les espèces aujourd'hui existantes; je dis « seulement *qu'elles n'existaient pas dans les* « *lieux où on les voit à présent*, et *qu'elles ont* « *dû y venir d'ailleurs.* »

« Supposons, par exemple, qu'une grande « irruption de la mer couvre d'un amas de sa-

1. *Ostéographie ou Description iconographique comparée du squelette et du système dentaire des cinq classes des*

« bles ou d'autres débris le continent de la
« Nouvelle-Hollande; elle enfouira les cadavres
« des kanguroos, des phascolomes, des dasyu-
« res, des péramèles, des phalangers volants,
« des échidnés et des ornithorhynques, et elle
« détruira entièrement les espèces de tous ces
« genres, puisque aucun d'eux n'existe mainte-
« nant en d'autres pays.

« Que cette même révolution mette à sec les
« petits détroits multipliés qui séparent la Nou-
« velle-Hollande du continent de l'Asie, elle
« ouvrira un chemin aux éléphants, aux rhino-
« céros, aux buffles, aux chevaux, aux tigres et
« à tous les autres quadrupèdes asiatiques, qui
« viendront peupler une terre où ils auront été
« auparavant inconnus.

« Qu'ensuite un naturaliste, après avoir bien
« étudié toute cette nature vivante, s'avise de
« fouiller le sol sur lequel elle vit, il y trouvera
« des restes d'êtres tout différents.

« Ce que la Nouvelle-Hollande serait, dans la
« supposition que nous venons de faire, l'Eu-
« rope, la Sibérie, une grande partie de l'Amé-

animaux vertébrés, récents et fossiles, pour servir de base à la zoologie et à la géologie.

« rique le sont effectivement; et peut-être trou-
« vera-t-on un jour, quand on examinera les
« autres contrées de la Nouvelle-Hollande elle-
« même, qu'elles ont toutes éprouvé des révolu-
« tions semblables, je dirai presque des échan-
« ges mutuels de productions; car, poussons la
« supposition plus loin : après ce transport des
« animaux asiatiques dans la Nouvelle-Hollande,
« admettons une seconde révolution qui détruise
« l'Asie, leur patrie primitive, ceux qui les ob-
« serveraient dans la Nouvelle-Hollande, leur se-
« conde patrie, seraient tout aussi embarrassés de
« savoir d'où ils seraient venus, qu'on peut l'être
« maintenant pour trouver l'origine des nôtres[1]. »

Quelle vue profonde et ingénieuse, et quel heureux moyen de substituer à des *créations* multiples et successives de simples *superpositions* de faunes !

Cependant la principale, la capitale difficulté reste. Dans cette supposition, pas plus que dans la réalité, les espèces actuelles, les espèces vivantes, ne se trouvent mêlées avec les espèces fossiles.

1. *Discours sur les révolutions du globe*, p. 64 (troisième édition, 1825).

Or, c'est là le fait qui décide et qui seul décide. S'il y a eu *unité de création*, une création unique et complète, si tous les animaux, tant les actuels que les fossiles, ont été créés en même temps, leurs restes, les restes des uns et des autres, doivent tous se trouver ensemble. Par quel privilége les animaux actuels seraient-ils les seuls qui n'auraient pas laissé des restes ?

FIN.

TABLE

Paris. — Imprimerie de P.-A. Bourdier et Ce, 30, rue Mazarine.

DICTIONNAIRE USUEL DE TOUS LES VERBES FRANÇAIS

Tant réguliers qu'irréguliers, entièrement conjugués, par BESCHERELLE frères. 2 vol. in-8 à 2 colonnes. . . . . 12 fr.

Ce livre est indispensable à tous les écrivains et à toutes les personnes qui s'occupent de la langue française, car le verbe est le mot qui, dans le discours, joue le plus grand rôle; il entre dans toutes les propositions, pour être le lien de nos pensees et y répandre la clarté et la vie; aussi les Latins lui avaient donné le nom de *verbum* pour exprimer qu'il est le mot nécessaire, le mot par excellence. La conjugaison des verbes est sans contredit ce qu'il y a de plus difficile dans notre langue, puisqu'on y compte plus de trois cents verbes irréguliers. A l'aide de ce dictionnaire, tous les doutes sont levés, toutes les difficultés vaincues.

LE VÉRITABLE MANUEL DES CONJUGAISONS

Ou Dictionnaire des 8,000 verbes, par BESCHERELLE frères. Troisième édition. 1 vol. in-18. . . . . 3 fr. 75

GRAND DICTIONNAIRE ESPAGNOL-FRANÇAIS ET FRANÇAIS-ESPAGNOL

Avec la prononciation dans les deux langues, plus exact et plus complet que tous ceux qui ont paru jusqu'à ce jour, rédigé d'après les matériaux réunis par D. VICENTE SALVA, et les meilleurs dictionnaires anciens et modernes, par F. DE P. NORIEGA et GUIM. 1 fort vol. grand in-8 jésus d'environ 1,600 pages à 3 colonnes. . . . . 18 fr.

PETIT DICTIONNAIRE NATIONAL

Contenant la définition très-claire et très-exacte de tous les mots de la langue usuelle; l'explication la plus simple des termes scientifiques et techniques; la prononciation figurée dans tous les cas douteux ou difficiles, etc., à l'usage de la jeunesse, des maisons d'éducation qui ont besoin de renseignements prompts et précis sur la langue française; par BESCHERELLE aîné, auteur du *Grand Dictionnaire national*, etc. 1 fort volume in-32 jésus de plus de 600 pages. 2 fr. 25

NOUVEAU DICTIONNAIRE ANGLAIS-FRANÇAIS ET FRANÇAIS-ANGLAIS

Contenant tout le vocabulaire de la langue usuelle, et donnant la prononciation figurée de tous les mots anglais et celle des mots français dans les cas douteux ou difficiles, par CLIFTON. 1 beau volume grand in-32 de 1,000 pages environ. 4 fr. 50

NOUVEAU DICTIONNAIRE ALLEMAND-FRANÇAIS ET FRANÇAIS-ALLEMAND

Du langage littéraire, scientifique et usuel; contenant à leur ordre alphabétique tous les mots usités et nouveaux de ces deux idiomes; les noms propres de personnes, de pays, de villes, etc.; la solution des difficultés que présentent la prononciation, la grammaire et les idiotismes; et suivi d'un tableau de verbes irréguliers, par K. ROTTECK (de Berlin). 1 fort vol. grand in-32 jésus (édition galvanoplastique). . . . . 4 fr. 50

NOUVEAU DICTIONNAIRE DE POCHE FRANÇAIS-ESPAGNOL ET ESPAGNOL-FRANÇAIS

Avec la prononciation dans les deux langues, rédigé d'après les matériaux réunis, par D. VICENTE SALVA, et les meilleurs dictionnaires parus jusqu'à ce jour, 1 fort vol. gr. in-32, format dit Cazin d'environ 1,100 pag. 5 fr.

GRAND DICTIONNAIRE ITALIEN-FRANÇAIS ET FRANÇAIS-ITALIEN

Par Barberi, continué et terminé par Basti et Cerati. 2 gros vol. in-4, contenant 2,500 pages, 45 fr.; net. . . . . 25 fr.

LE NOUVEAU MAITRE ITALIEN

Abrégé de la Grammaire des Grammaires italiennes, simplifié et mis à la portée de tous les commençants, divisé par leçons, avec des thèmes gradués pour s'exercer à parler dès les premières leçons et s'habituer aux inversions italiennes, par J. Ph. Barberi, auteur du *Grand Dictionnaire italien-français*. 1 fort vol. in-8, 6 fr.; net. . . . 4 fr.

DICTIONNAIRE USUEL DE GÉOGRAPHIE MODERNE

Contenant : les articles les plus nécessaires de la géographie ancienne, ce qu'il y a de plus important dans la géographie historique du moyen âge, le résumé de la statistique générale des grands États et des villes les plus importantes du globe, par M. D. de Rienzi. Nouvelle édition. 1 fort vol. in-8, à 2 col., orné de 9 cartes col. . . . . 8 fr.

DICTIONNAIRE GÉOGRAPHIQUE, STATISTIQUE ET POSTAL DES COMMUNES DE FRANCE

Dédié au commerce, à l'industrie et à toutes les administrations publiques, par M. A. Peigné, auteur du *Dictionnaire portatif de la langue française* et de plusieurs ouvrages d'instruction; avec la carte des postes. Cet ouvrage, par la multiplicité et l'exactitude des renseignements qu'il fournit, est indispensable à tout commerçant, voyageur, industriel et employé d'administration, dont il est le *vade mecum*. . . . . . 5 fr.

GUIDES POLYGLOTTES, MANUELS DE LA CONVERSATION ET DU STYLE EPISTOLAIRE

A l'usage des voyageurs et de la jeunesse des écoles, par MM. Clifton, Vitali, Corona, Bustamente, Ebeling, Carolino Duarte. Grand in-32, format dit Cazin, papier satiné, élégamment cartonnés. Le vol. . 2 fr.

Jolie reliure toile. . . . . 50 c. le vol. en plus.

Français-Anglais. 1 vol in-32.
Français-Italien. 1 vol. in-32.
Français-Allemand. 1 vol. in-32.
Français-Espagnol. 1 vol. in-32.
Français-Portugais. 1 vol. in-32.
Español-Francés. 1 vol. in-32.
English-French. 1 vol. in-32.
English-Portuguese. 1 vol. in-32
Español-Inglés. 1 vol. in-32.
Anglais-Allemand. 1 vol. in-32.
Español-Italiano. 1 vol. in-32.
Portuguez-Francez. 1 vol. in-32.
Portuguez-Inglez. 1 vol. in-32.

GUIDE EN SIX LANGUES. — Français-anglais-allemand-italien-espagnol-portugais. 1 fort vol. in-16 de 550 pages. Prix. . . . . 5 fr.

Nous appelons d'une manière toute spéciale l'attention sur nos *Guides polyglottes*. Le soin intelligent et scrupuleux qui en a dirigé l'exécution leur assurer parmi les livres de ce genre, une incontestable supériorité. Le texte original a été fait et préparé, avec beaucoup d'adresse et d'habileté, par un maître de conférence à l'École normale supérieure. Les besoins de la conversation usuelle y sont très-heureusement prévus. Les dialogues, au lieu de se traîner dans l'ornière des banalités ennuyeuses, ont un à-propos, une vivacité, un sel, qui amusent et réveillent le lecteur. L'auteur a eu l'art de joindre l'*agréable* à l'*utile*.

GÉOGRAPHIE UNIVERSELLE

Par Malte-Brun, description de toutes les parties du monde sur un nouveau plan, d'après les grandes divisions du globe; précédée de l'Histoire de la Géographie chez les peuples anciens et modernes, et d'une Théorie générale de la Géographie mathématique, physique et politique. Sixième édition, revue, corrigée et augmentée, mise dans un nouvel ordre et enrichie de toutes les nouvelles découvertes, par J. J. N. Huot. 6 beaux vol. grand in-8, enrichis de 41 gravures sur acier. . . 60 fr.

Avec un superbe atlas entièrement établi à neuf. 1 vol. in-folio, composé de 72 magnifiques cartes coloriées, dont 14 doubles. . . . . . 80 fr.

On se plaignait généralement de la sécheresse de la géographie, lorsque, après quinze années de lectures et d'études, Malte-Brun conçut la pensée de renfermer dans une suite de discours historiques l'ensemble de la géographie ancienne et moderne, de manière à laisser, dans l'esprit d'un lecteur attentif, l'image vivante de la terre entière, avec toutes ses contrées diverses, et avec les lieux mémorables qu'elles renferment et les peuples qui les ont habitées ou qui les habitent encore.

Il s'est dit : « La géographie n'est-elle pas la sœur et l'émule de l'histoire? Si l'une a le pouvoir de ressusciter les générations passées, l'autre ne saurait-elle fixer, dans une image mobile, les tableaux vivants de l'histoire en retraçant à la pensée cet éternel théâtre de nos courtes misères? cette vaste scène, jonchée des débris de tant d'empires, et cette immuable nature, toujours occupée à réparer, par ses bienfaits, les ravages de nos discordes? Et cette description du globe n'est-elle pas intimement liée à l'étude de l'homme, à celle des mœurs et des institutions? n'offre-t-elle pas à toutes les sciences politiques des renseignements précieux? aux diverses branches de l'histoire naturelle, un complément nécessaire? à la littérature elle-même, un vaste trésor de sentiments et d'images? »

DICTIONNAIRE DE LA CONVERSATION ET DE LA LECTURE

52 vol. grand in-8 de 500 pages à 2 col., contenant la matière de plus de 300 vol. . . . . 208 fr.

Œuvre éminemment littéraire et scientifique, produit de l'association de toutes les illustrations de l'époque, sans acception de partis ou d'opinions, le *Dictionnaire de la Conversation* a depuis longtemps sa place marquée dans la bibliothèque de tout homme de goût, qui aime à retrouver formulées en préceptes généraux ses idées déjà arrêtées sur l'histoire, les arts et les sciences.

SUPPLÉMENT AU
DICTIONNAIRE DE LA CONVERSATION ET DE LA LECTURE

Rédigé par tous les écrivains dont les noms figurent dans cet ouvrage, et publié sous la direction du même rédacteur en chef. 16 vol. gr. in-8 de 500 pages, conformes aux 52 vol. publiés de 1832 à 1839. . 80 fr.

Le *Supplément*, aujourd'hui TERMINÉ, se compose de *seize volumes* formant les tomes LIII à LXVIII de cette Encyclopédie si populaire.

Ce *Supplément* a réparé toutes les erreurs, toutes les omissions qui avaient échappé dans le travail si rapide de la rédaction des 52 premiers volumes. Tous les *renvois* que le lecteur cherchait vainement dans l'ouvrage principal se trouvent traités dans le *Supplément*, quelques articles jugés insuffisants ont été refaits.

Qui ne sait l'immense succès du *Dictionnaire de la Conversation?* Plus de 19,000 exemplaires des tomes I à LII ont été vendus; mais, aujourd'hui, les seuls exemplaires qui conservent toute *leur valeur primitive* sont ceux qui possèdent le *Supplément*, en d'autres termes, les tomes LIII à LXVIII.

Comme les seize volumes supplémentaires n'ont été tirés qu'à 3,000, ils ne tarderont pas à être épuisés.

Nous nous bornerons à prévenir les possesseurs des tomes I à LII qu'avant peu de temps il nous sera impossible de compléter leurs exemplaires et de leur fournir les tomes LIII à LXVIII; car ils s'épuisent plus rapidement que nous ne l'avions pensé.

Prix des seize vol. du *Supplement* (tomes LIII à LXVIII), 80 fr.; le v. 5 fr.

COURS COMPLET D'AGRICULTURE

Du Nouveau Dictionnaire d'agriculture théorique et pratique, d'économie rurale et de médecine vétérinaire; sur le plan de l'ancien Dictionnaire de l'abbé Rosnier.

Par M. le baron de MOROGUES, ex-pair de France, membre de l'institut, de la Société nat. et cent. d'agriculture;
M. MIRBEL, de l'Académie des sciences, professeur de culture au Jardin des Plantes, etc;

Par M. le vicomte HÉRICART DE THURY, président de la Société nationale d'agriculture;
M. PAYEN, de la Société nationale d'agriculture, professeur de chimie industrielle et agricole;
M. MATHIEU DE DOMBASLE, etc.

Le cours a eu pour base le travail composé par les membres de l'ancienne section d'agriculture de l'Institut : MM. de Sismondi, Bosc, Thouin, Chaptal, Tessier, Desfontaines, de Candolle, François de Neufchateau, Parmentier, la Rochefoucauld, Morel de Vindé, Huzard père et fils, Appert, Vilmorin, Brongniart, Lenoir, Noisette, etc., etc. 4e édition, revue et corrigée. Broché en 20 vol. grand in-8, à 2 colonnes, avec environ 4,000 sujets gravés, relatifs à la grande et à la petite culture, à l'économie rurale et domestique, etc. Complet, 112 fr. 50; net. . . . . . 90 fr.

DICTIONNAIRE D'HIPPIATRIQUE ET D'ÉQUITATION

Ouvrage où se trouvent réunies toutes les connaissances équestres et hippiques, par F Cardini, lieutenant-colonel en retraite. 2 vol. grand in-8, ornés de 70 figures, Deuxième édit., corrigée et considérablement augmentée. 20 fr.; net. . . . . 15 fr.

OUVRAGES RELIGIEUX

ÉLÉVATIONS A DIEU SUR TOUS LES MYSTÈRES DE LA RELIGION CHRÉTIENNE

Par Bossuet. 1 vol. grand in-8, même format que les *Méditations sur l'Evangile*, orné de 10 magnifiques gravures anglaises sur acier, d'après le Guide, Poussin, Vanderwerf, Maratte, Copley, Melville, etc. . 16 fr.

MÉDITATIONS SUR L'ÉVANGILE

Par Bossuet, revues sur les manuscrits originaux et les éditions les plus correctes, et illustrées de 14 magnifiques gravures sur acier, d'après Raphael, Rubens, Poussin, Rembrandt, Carrache, Léonard de Vinci, etc. 1 vol. grand in-8 jésus. . . . . 18 fr.

Cette superbe réimpression des chefs-d'œuvre de Bossuet, imprimée avec le plus grand soin par Simon Raçon, est destinée à prendre place parmi les plus beaux livres de l'époque.

LES SAINTS ÉVANGILES

Par l'abbé Dassance, selon saint Matthieu, saint Marc, saint Luc et saint Jean. 2 splendides vol. grand in-8, illustrés de 12 gravures sur acier. et ornés de vues. Edition Curmer. Brochés, 48 fr.; net. . . . . . 30 fr.

LES ÉVANGILES

Par F. Lamennais, Traduction nouvelle, avec des notes et des réflexions. Deuxième édition, illustrée de 10 gravures sur acier, d'après Gigoli le Guide, Murillo, Overbeck, Raphael, Rubens, etc. 1 vol. in-8 cavalier vélin, 10 fr.; net. 6 fr.

LES VIES DES SAINTS

Pour tous les jours de l'année, nouvellement écrites par une réunion d'ecclésiastiques et d'écrivains catholiques, classées pour chaque jour de l'année par ordre de dates, d'après les martyrologes et GODESCARD; illustrées d'environ 1,800 gravures. L'ouvrage complet forme 4 beaux vol. grand in-8; chaque vol. se compose d'un trimestre et forme un tout complet. 10 fr. le vol. Complet. . . . . 40 fr.

Les *Vies des Saints* avaient déjà obtenu l'approbation des archevêques de Paris. de Cambrai, de Tours, de Bourges, de Reims, de Sens, de Bordeaux, etc., etc.

IMITATION DE JESUS-CHRIST

Traduite par l'abbé DASSANCE, avec approbation de Monseigneur l'archevêque de Paris. Edition CURMER, avec encadrements variés, frontispice or et couleur, et 10 gravures sur acier. 1 vol. grand in-8. . . 20 fr.

Reliure chagrin, tranche dorée. . . . . 12 fr. »
— demi-chagrin, tranche dorée, plats toile. 5 50

LES FEMMES DE LA BIBLE

Par M. l'abbé G. DARBOY. Collection de portraits des femmes remarquables de l'Ancien et du Nouveau Testament (gravés par les meilleurs artistes, d'après les dessins de G. STAAL), avec textes explicatifs rappelant les principaux événements du peuple de Dieu, et renfermant des appréciations sur les caractères des Femmes célèbres de ce peuple. 2 vol. grand in-8 jésus. Le vol. . . . . 20 fr.

LES SAINTES FEMMES

Par M. l'abbé DARBOY. Collection de portraits, gravés sur acier, des femmes remarquables de l'Église; ouvrage approuvé par Monseigneur l'archevêque de Paris. 1 vol. grand in-8 jésus. . . . . 20 fr.

LE CHRIST, LES APOTRES ET LES PROPHÈTES

Par l'abbé DARBOY. Collection de portraits de l'Écriture sainte les plus remarquables, gravés par les meilleurs artistes. 1 volume grand in-8 jésus.. . . . . 20 fr.

LA VIERGE

Histoire de la Mère de Dieu et de son culte, par l'abbé ORSINI. Nouvelle édition, illustrée de gravures sur acier et de sujets dans le texte. 2 beaux vol. grand in-8 jésus. . . . . 24 fr.

SAINT VINCENT DE PAUL

Histoire de sa vie, par l'abbé ORSINI. 1 magnifique vol. grand in-8 jésus, illustré de 10 splendides gravures sur acier, tirées sur chine avant la lettre, d'après KARL GIRARDET, LELOIR, MEISSONNIER, STAAL, etc., gravées par nos meilleurs artistes. . . . . 12 fr.

PRIX DE LA RELIURE DES SEPT VOLUMES CI-DESSUS

Reliure toile mosaïque, plaque spéciale, tranche dorée.. . . . . 6 fr.
Reliure demi-chagrin, tranche dorée. . . . . 6 »

LA SAINTE BIBLE

L'Ancien et le Nouveau Testament complets; traduction nouvelle par GENOUDE. 3 vol grand in-8 à 2 colonnes, illustrés de 8 magnifiques gravures anglaises et de 350 gravures sur bois. . . . . 24 fr.

Demi-rel. chagrin, plats toile, doré sur tranche, 3 vol. rel. en 2. 6 fr. le vol.

HISTOIRE ECCLÉSIASTIQUE

Par l'abbé Fleury, augmentée de 4 livres (les livres CI, CII, CIII et CIV) publiés pour la première fois d'après un manuscrit appartenant à la Bibliothèque impériale, avec une table générale des matières. Paris, 1856. 6 vol. gr. in-8 jésus, à 2 col.; au lieu de 60 fr., net. . . 30 fr.

ŒUVRES COMPLÈTES DE CHATEAUBRIAND

Nouvelle édition, précédée d'une étude littéraire sur Chateaubriand par M. Sainte-Beuve, de l'Académie française. 12 vol. in-8, papier cavalier vélin, orné d'un beau portrait de Chateaubriand. Chaque vol. . 5 fr.

Notre édition réunit à la fois les avantages d'un prix modéré, d'une excellente typographie et d'une correction faite d'après les meilleurs textes. Elle sera enrichie d'une étude très-complète sur Chateaubriand par M. Sainte-Beuve, et de notes inédites extrêmement curieuses.

Nous avons eu soin de faire faire des titres particuliers et des couvertures spéciales pour chaque volume formant un tout complet.

EN VENTE

LE GÉNIE DU CHRISTIANISME. 1 vol.

LES MARTYRS. 1 vol.

L'ITINÉRAIRE DE PARIS A JERUSALEM. 1 vol.

ATALA, RENÉ, LE DERNIER ABENCERRAGE, LES NATCHEZ, POÉSIES. 1 vol.

VOYAGE EN AMÉRIQUE, EN ITALIE ET EN SUISSE. vol.

Chaque volume, avec 3, 4 ou 5 gravures, se vend séparément. . . . . 6 fr.
Demi-reliure, plats toile, doré sur tranche. . . . . 3 fr.

MAGNIFIQUE COLLECTION DE GRAVURES

Comme ornement et complément de notre édition, nous publions une splendide collection composée d'environ 40 gravures, dessinées par Staal, etc., exécutées spécialement pour cette édition, et avec le plus grand soin, par MM. F. Delannoy, A. Thibault, Outhwaite, Massard, etc., d'après les dessins originaux de G. Staal, Racinet, etc. Rien n'a été négligé pour rendre ces gravures dignes des *Œuvres de Chateaubriand*, 12 livr. composées de chacune 3 ou 4 grav. Chaque livraison. 1 fr.

HISTOIRE DE FRANCE

Par Anquetil, avec continuation jusqu'à nos jours par Baude, l'un des principaux auteurs du *Million de Faits* et de *Patria*. 8 vol. grand in-8, imprimés à 2 col., illustrés de 120 gravures environ, renfermant la collection complète des portraits des rois, 50 fr.; net. . . . . . 40 fr.

HISTOIRE DE FRANCE D'ANQUETIL

Continuée depuis la Révolution de 1789 par Léonard Gallois. Edition ornée de 50 gravures en taille-douce. 5 vol. grand in-8 jésus à 2 colonnes, contenant la matière de 40 vol. in-8 ordinaires. 62 fr. 50; net. 40 fr

Demi-reliure, dos chagrin, le vol. . . . . 3 fr. 50

ABREGÉ CHRONOLOGIQUE DE L'HISTOIRE DE FRANCE

Par le président Hénault, continué par Michaud. 1 vol. grand in-8 illustré de gravures sur acier. . . . . 12 fr.

Demi-reliure, chagrin. . . . . 3 fr. 50
— avec les plats toile, tr. dor. . . . . . . 6 fr. »

HISTOIRE DE LA RÉVOLUTION FRANÇAISE

Par M. Louis Blanc, auteur de l'*Histoire de Dix ans*. Chaque volume se vend séparément. . . . . 5 fr.

Le dixième volume est en vente.

CAMPAGNE DE PIÉMONT ET DE LOMBARDIE

Par Amédée de Cesena. 1 vol. grand in-18 jésus. . . . . 20 fr.

L'histoire de cette campagne est une histoire éminemment populaire, qui doit éveiller un intérêt universel. Les éditeurs n'ont rien négligé pour que cet ouvrage joignît au mérite de l'à-propos tous les avantages d'une exécution sérieuse, et devînt un livre, non pas seulement de circonstance et d'un intérêt éphémère, mais digne de tenir une place honorable dans les bibliothèques. — Au point de vue littéraire et politique, le nom de l'auteur est à la fois une promesse et une garantie. Les incidents de la campagne sont retracés dans ce livre avec une verve et un entrain qui donnent beaucoup de charme au récit. L'ouvrage est orné de portraits de l'Empereur, de l'Impératrice et de Victor-Emmanuel, admirablement gravés sur acier par Delannoy, d'après Winterhalter, de plans et de cartes, de types militaires des trois armées et de planches sur acier représentants les batailles de *Magenta* et de *Solferino* et la *Rentrée des Troupes à Paris*. Le livre renferme aussi la liste complète et nominale des décorés et des médaillés de l'armée d'Italie, et, par cela même, devient pour eux un titre de famille.

GALERIES HISTORIQUES DE VERSAILLES

Ce grand et important ouvrage a été entrepris aux frais de la liste civile du roi Louis-Philippe, et rédigé d'après ses instructions. Il renferme la description de 1,200 tableaux; des notices historiques sur plus de 676 écussons armoriés de la salle des Croisades, et des aperçus biographiques sur presque tous les personnages célèbres depuis les temps les plus reculés de la monarchie française. Cet ouvrage, véritable histoire de France, illustrée par les maîtres les plus célèbres en peinture et en sculpture, et destiné à être donné en cadeau à tous les hommes éminents de notre époque, n'a jamais été mis en vente. 10 vol. in-8 imprimés en caractères neufs sur beau papier, avec un magnifique album in-4 contenant 100 gravures. . . . . 80 fr.

VERSAILLES ANCIEN ET MODERNE

Par le comte Alexandre de la Borde. Paris, Gavard, 1842 1 vol. grand in-8 jésus vélin; au lieu de 30 fr., net. . . . . 12 fr. 50

Ce volume, de 916 pages de texte, est orné de plus de 800 gravures sur acier et sur bois.

SOUVENIRS D'UN AVEUGLE

Voyage autour du monde, par J. Arago, sixième édition, revue, augmentée, enrichie de notes scientifiques, par F. Arago, de l'Institut. 2 vol. grand in-8 raisin, illustrés de 23 planches et portraits à part, et de 110 vignettes dans le texte, 20 fr.; net. . . . . 15 fr.

Reliure toile, tranche dorée, le volume. . . . . 5 fr. 50
Reliure demi-chagrin, plats en toile, tr. dorée, les 2 vol. en un. 4 50

ABRÉGÉ MÉTHODIQUE DE LA SCIENCE DES ARMOIRIES

Suivi d'un glossaire des attributs héraldiques, d'un traité élémentaire des ordres modernes de la chevalerie, et de notions sur l'origine des noms de famille et des classes nobles, les anoblissements, les preuves et les titres de noblesse, les usurpations et la législation nobiliaire, etc., par M. Maigne, 1 vol. grand in-18 jésus, orné d'environ 300 vignettes dans le texte, gravées par M. Dufrénoy. . . . . 6 fr.

DICTIONNAIRE DE LA NOBLESSE ET DU BLASON

Par Jouffroy d'Eschavannes, héraldiste, historiographe, secrétaire-archiviste de la Société orientale de Paris. 1 vol. grand in-8, ill. de 2 pl. de blason col. et d'un grand nombre de grav. 15 fr.; net. . . 10 fr.

ORDRES DE CHEVALERIE ET MARQUES D'HONNEUR

Histoire, costume et décoration, par M. Wallen, chevalier de plusieurs ordres. Ouvrage publié sur les documents officiels, avec un supplément renfermant toutes les nouvelles décorations jusqu'à ce jour, et les costumes des principaux ordres. Superbe volume grand in-8, illustré de 110 planches coloriées à l'aquarelle. Au lieu de 75 fr., net. . . 40 fr.

COSTUMES DU MOYEN AGE

D'après les monuments, les peintures et les monuments contemporains, et pris en grande partie parmi les monuments de la célèbre bibliothèque des ducs de Bourgogne; précédés d'une dissertation sur les mœurs, les usages de cette époque. 2 magnifiques volumes illustrés de 150 gravures soigneusement coloriées à l'aquarelle. 90 fr.; net. . . . 45 fr.

L'ITALIE CONFÉDÉRÉE

Histoire politique, militaire et pittoresque de la campagne de 1859, par Amédée de Cesena. 4 vol. grand in-8 jésus, illustrés de gravures sur acier, de types militaires des différents corps des armées française, sarde et autrichienne, dessinés par Ch. Vernier; des plans de Vérone, de Mantoue et de Venise, etc., et d'une carte du nord de l'Italie indiquant les limites actuelles du royaume de Sardaigne et des États de la confédération, dressés par Vuillemin. Prix de chaque volume. . . . . 6 fr.

L'histoire de cette campagne est une histoire éminemment populaire, qui doit éveiller un intérêt universel.

Les éditeurs n'ont rien négligé pour que cet ouvrage joignît au mérite de l'actualité la plus palpitante tous les avantages d'une exécution sérieuse, et devînt un livre, non pas seulement de circonstance et d'un intérêt éphémère, mais digne de tenir une place honorable dans les bibliothèques. — Le livre renferme aussi la liste complète et nominale des décorés et des médaillés de l'armée d'Italie, et, par cela même, devient pour eux un titre de famille.

MÉMORIAL DE SAINTE-HELÈNE

Par feu le comte de las Cases, nouvelle édition revue avec soin, augmentée du *Mémorial de la Belle-Poule*, par M. Emmanuel de las Cases, 2 vol. grand in-8, avec portraits, vignettes nouvelles, gravés sur acier, par Blanchard. Dessins de Pauquet, Frère et Daubigny. 24 fr.; net. . 14 fr.

HISTOIRE UNIVERSELLE

Par le comte de Ségur, de l'Académie française; contenant l'histoire des Égyptiens, des Assyriens, des Mèdes, des Perses, des Juifs, de la Grèce, de la Sicile, de Carthage et de tous les peuples de l'antiquité, l'histoire romaine et l'histoire du Bas-Empire. 9e édit., ornée de 30 grav. sur acier, d'après les grands maîtres. 3 vol. grand in-8. . . . 37 fr. 50

On peut acheter séparément chaque volume, qui forme un tout complet :

Histoire ancienne, contenant l'histoire des Egyptiens, des Assyriens, des Mèdes, des Perses, des Grecs, des Carthaginois, des Juifs. 1 vol. . . . . . . 12 fr 50

Histoire romaine, contenant l'histoire de l'empire romain, depuis la fondation de Rome jusqu'à Constantin. 1 vol. . . . . 12 fr. 50

Histoire du Bas-Empire, depuis Constantin jusqu'à la fin du second empire grec. . . . . 12 fr. 50

L'*Histoire universelle* de Ségur est devenue, pour la jeunesse, un livre classique. Le nombre des éditions qui se sont succédé en atteste le mérite et le succès.

HISTOIRE DES DUCS DE BOURGOGNE

Par M. de Barante, membre de l'Académie française. Septième édition. 12 vol. in-8, caractères neufs, imprimés sur papier vélin satiné des Vosges, ornés de 104 grav. et d'un grand nombre de cartes. Prix, le vol. . . . . 5 fr.

La place de cet ouvrage est marquée dans toutes les bibliothèques. Il joint au mérite et à l'exactitude historique une grande vérité de couleur et un grand charme de narration.

HISTOIRE DES RÉPUBLIQUES ITALIENNES DU MOYEN AGE

Par Simonde de Sismondi. Nouvelle édition, ornée de gravures sur acier. 10 vol. in-8, 50 fr.; net. . . . . 40 fr.

HISTOIRE D'ITALIE

Depuis les premiers temps jusqu'à nos jours, par le docteur Henri Leo et Botta, traduite de l'allemand et enrichie de notes très-curieuses par M. Dochez. 3 vol. grand in-8; au lieu de 45 fr., net. . . . . 15 fr.

HISTOIRE DE PORTUGAL

Par Henri Schœfer, traduite par Henri Soulange-Bodin. 1 vol. grand in-8; au lieu de 15 fr., net. . . . . 5 fr.

HISTOIRE D'ESPAGNE

Depuis les temps les plus reculés jusqu'à nos jours, d'après les meilleurs auteurs, par Ch. Paquis et Dochez. 2 vol. grand in-8; au lieu de 30 fr., net. . . . . 10 fr.

HISTOIRE DES CAUSES DE LA REVOLUTION FRANÇAISE

Par A. Granier de Cassagnac. 4 vol. in-8. . . . . 20 fr.

LAMARTINE

Histoire de la Révolution de 1848. Nouvelle édition, complétement revue par l'auteur. 2 volumes in-8, papier cavalier vélin. . . . . 12 fr.

Même Ouvrage. 2 vol. grand in-18 jésus, le vol. . . . . 3 fr. 50

RAPHAEL

Pages de la vingtième année, par Lamartine. Deuxième édition. 1 vol. in-8, cavalier vélin. . . . . 5 fr.

HISTOIRE DE RUSSIE

Par A. de Lamartine. Paris, Perrotin, 1856. 2 vol. in-8, 10 fr.; net. 5 fr.

M. de Lamartine a voulu compléter son Histoire de l'empire ottoman par une Histoire de la Russie. — Ces deux volumes sont indispensables aux nombreux possesseurs de l'Histoire de la Turquie.

HISTOIRE DE LA PEINTURE EN ITALIE

Depuis la Renaissance des beaux-arts jusque vers la fin du dix-huitième siècle, par Lanzi; traduite de l'italien sur la troisième édition, sous les yeux de plusieurs professeurs, par madame A. Dieudé. Paris, Dufart, 1824. 5 vol. in-8; au lieu de 35 fr. . . . . 18 fr.

Cette traduction est la seule complète qui ait été publiée de l'ouvrage de Lanzi. Cet ouvrage est indispensable aux artistes et à tous ceux qui ont le goût des beaux-arts.

VOYAGE DANS L'INDE

Par le prince A. Soltykoff; illustré de lithographies à deux teintes, par Derudder, etc., d'après les dessins de l'auteur. 1 vol. gr. in-8 jés. 20 fr.

Reliure t. mosaïque, riche plaque spéciale, genre indien, tr. dor., le vol. 6 fr.

VOYAGE EN PERSE

Par le même; illustré, d'après les dessins de l'auteur, de magnifique lithographies par Trayer, etc. 1 vol. gr. in-8 jésus. . . . . . 10 fr

Reliure toile mosaïque, riche plaque spéciale, genre indien, tr. dorée, 6 fr

ŒUVRES COMPLÈTES DE BUFFON

Avec la nomenclature linnéenne et la classification de Cuvier. Édition nouvelle, revue sur l'édition in-4 de l'Imprimerie impériale, annotée par M. Flourens, membre de l'Académie française, etc., etc., etc.

Les *Œuvres complètes de Buffon* forment 12 v. grand in-8 jésus, illustrés de 162 planches, 800 sujets coloriés, gravés sur acier, d'après les dessins originaux de M. Victor Adam. Imprimés en caractères neufs, sur papier pâte vélin, par la typographie J. Claye. . . . . 120 fr.

M. le ministre de l'instruction publique a souscrit, pour les bibliothèques, à cette magnifique publication (aujourd'hui complétement achevée), reconnue par les hommes les plus compétents comme une édition modèle des œuvres du grand naturaliste. Le nom et le travail de M. Flourens la recommandent d'une façon toute particulière, et lui donnent un cachet spécial.

Pour satisfaire a de nombreuses demandes nous avons ouvert une souscription par demi-volumes du prix de 5 fr.

Les souscripteurs peuvent retirer, dès à présent, les 24 demi-volumes.

LEÇONS ELÉMENTAIRES D'HISTOIRE NATURELLE

Traité de conchyliologie, précédé d'un aperçu sur toute la zoologie, à l'usage des étudiants et des gens du monde, par M. Chenu, conservateur du Musée d'histoire naturelle de M. Delessert. 1 vol. in-8, orné de 1,000 vignettes sur cuivre et sur bois, dans le texte, et d'un atlas de 12 planches en taille-douce coloriées. Prix, broché, 15 fr.; net. . . . . . . 8 fr.

Atlas en planches noires, broché, 12 fr.; net. . . . . 5 fr.

LE MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE

Histoire de la fondation et des développements successifs de l'établissement, biographie des hommes célèbres qui y ont contribué par leur enseignement ou par leurs découvertes; description des galeries, du jardin, des serres et de la ménagerie, par Paul-Antoine Cap. Paris, Curmer. 1 magnifique volume très-grand in-8 jésus sur papier superfin. 15 magnifiques planches coloriées à l'aquarelle, 20 grandes planches gravées sur acier, une grande quantité de bois gravés, illustrations par Ad. Féart, Freemann, Pauquet, etc. Au lieu de 21 fr., net. . . 16 fr.

HISTOIRE NATURELLE DES MAMMIFÈRES

Classés méthodiquement, avec l'indication de leurs mœurs et de leurs rapports avec les Arts, le Commerce et l'Agriculture, par Paul Gervais; illustrations par MM. Werner, Freemann, Oudart, Delahaye, de Bar et autres éminents artistes; gravures par MM Annedouche, Quartley, Gusman Brunier, Hildebrand, Gauchard, Sargent et l'élite des graveurs français et étrangers. Paris, Curmer, 1855. 2 magnifiques vol. très-grand in-8 jésus; au lieu de 25 fr., le vol. net . . . . 16 fr.

Ces volumes contiennent 58 planches gravées sur acier et coloriées entièrement inédites, et environ 150 gravures sur bois séparées du texte, imprimées à deux teintes; un nombre considérable de gravures sur bois, inédites.

L'AFRIQUE FRANÇAISE, L'EMPIRE DU MAROC ET LES DÉSERTS DU SAHARA

Édition illustrée d'un grand nombre de gravures sur acier, noires et coloriées, par Christian. 1 volume grand in-8 jésus. . . . . 15 fr.

CASIMIR DELAVIGNE

Œuvres complètes, comprenant le Théâtre, les Messéniennes et les Chants sur l'Italie. Nouvelle édition, illustrée de 12 belles vignettes gravées sur acier d'après A. Johannot. 1 beau vol. gr. in-8 jésus. 1855. . 12 fr. 50

ŒUVRES DE P. ET TH. CORNEILLE

Précédées de la vie de P. Corneille, par Fontenelle, et des discours sur la poésie dramatique. Nouvelle édition ornée de gravures sur acier. Un beau volume grand in-8. . . . . 12 fr. 50

ŒUVRES DE J. RACINE

Avec un essai sur la vie et les ouvrages de J. Racine, par Louis Racine; ornées de 13 vignettes, d'après Gérard, Girodet, Desenne, etc. 1 beau vol. grand in-8 jésus. . . . . 12 fr. 50

ŒUVRES COMPLÈTES DE BOILEAU

Avec une notice et notes de tous les commentateurs, illustrées de 7 gravures sur acier, nouvelle édition. 1 vol. grand in-8 . . . 12 fr. 50

MOLIÈRE

Œuvres complètes, précédées d'une notice sur la vie et les ouvrages de Molière, par Sainte-Beuve, illustrées de 800 dessins, par Tony Johannot. Nouvelle édition. 1 vol. gr. in-8, jésus, imprimé par Plon frères. 20 fr.

Reliure demi-chagrin, pour chacun des cinq ouvrages, le vol.. . . . 3 fr. 50
Même reliure, plats en toile, tranche dorée. . . . . 6 »

COURS ÉLÉMENTAIRE D'HISTOIRE NATURELLE

A l'usage des Lycées et des maisons d'éducation, rédigé conformément au programme de l'Université. Le cours comprend :

Zoologie, par M. Milne-Edwards, membre de l'Institut, professeur au Jardin des Plantes.

Botanique, par M. A. de Jussieu, de l'Institut, professeur au Jardin des Plantes.

Minéralogie et Géologie, par M. F. S. Beudant, de l'Institut, inspecteur général des études. 3 forts vol. in-12 ornés de plus de 2,000 figures intercalées dans le texte.

Chaque volume se vend séparément. Broché. . . . . 6 fr.
Cartonné à l'anglaise. 7 fr.
La Géologie seule. Brochée.. . . . . 4 fr.

Ouvrage adopté par l'Université et approuvé par Mgr l'archevêque de Paris.

NOTIONS PRELIMINAIRES D'HISTOIRE NATURELLE

Pour servir d'introduction au *Cours élémentaire d'histoire naturelle*, rédigées conformément au programme officiel de l'enseignement dans les lycées (section des sciences). 3 vol. in-18 jésus, illustrés d'un grand nombre de figures intercalées dans le texte.

Zoologie, par M. Milne-Edwards.. . . . . 3 fr.

Botanique, par M. Payer, professeur à la Faculté des sciences de Paris (*sous presse*).

Géologie, par M. E. B. de Chancourtois . . . . 1 fr.

COURS ÉLÉMENTAIRE DE CHIMIE

Par M. V. Regnault, de l'Institut, directeur de la Manufacture impériale de Sèvres, professeur au Collége de France et à l'Ecole polytechnique, 4 vol. in-18 jésus, ornés de 700 figures dans le texte. 5me édit. 20 fr.

PREMIERS ÉLÉMENTS DE CHIMIE

A l'usage des facultés, des établissements d'enseignement secondaire, des écoles normales et des écoles industrielles; par M. V. Regnault. In-18 jésus, illustré d'un grand nombre de figures dans le texte. . . 5 fr.

COURS ELÉMENTAIRE DE MÉCANIQUE

Théorique et appliquée, à l'usage des lycées, des écoles normales, des facultés, etc.; par M. Delaunay, de l'Institut, ingénieur des Mines, professeur à la Faculté des sciences de Paris et à l'Ecole polytechnique, etc. 1 vol. in-18 jésus illustré de 540 figures dans le texte. 4me édition. 8 fr.

COURS ELÉMENTAIRE D'ASTRONOMIE

Concordant avec les articles du programme officiel pour l'enseignement de la cosmographie dans les lycées; par *le même*. 1 volume in-18 jésus, illustré de planches en taille-douce et d'un grand nombre de figures intercalées dans le texte, deuxième édition . . . . 7 fr. 50

ELEMENTS DE BOTANIQUE

Première Partie : Organographie, par M. Payer, de l'Institut, professeur de botanique à la Faculté des sciences et à l'Ecole normale supérieure. 1 volume grand in-18, avec 668 fig. intercalées dans le texte. . fr

SOUS PRESSE :

2e Partie : **Anatomie, physiologie, organogénie, pathologie et tératologie végétales**

3e Partie : **Les principaux groupes du règne végétal**, considérés au point de vue de leur classification naturelle (*Phytographie*); de leur application à la médecine et à l'industrie (*Botanique apliquée*), et de leur distribution à la surface du sol (*Géographie botanique*).

COURS ELEMENTAIRE D'AGRICULTURE

Destiné aux élèves des écoles d'agriculture et des écoles normales primaires, aux propriétaires, cultivateurs; par MM. Girardin, correspondant de l'Institut, professeur, et Dubreuil, professeur d'agriculture et de sylviculture, chargé du cours d'arboriculture au Conservatoire impérial des arts et métiers. 2 forts volumes in-18 jésus, illustrés de 842 figures dans le texte 2e édition.. . . . . 15 fr.

COURS ÉLÉMENTAIRE THÉORIQUE ET PRATIQUE D'ARBORICULTURE.

Comprenant l'étude des pépinières d'arbres et d'arbrisseaux forestiers, fruitiers et d'ornement; celle des plantations d'alignement forestières et d'ornement; la culture spéciale des arbres à fruits à cidre, et de ceux à fruits de table. Précédé de quelques notions d'anatomie et de physiologie végétales; par M. A. Dubreuil, professeur d'agriculture et de sylviculture. 4e édition, considérablement augmentée. 1 très-fort vol. in-18 jésus, illustré de 811 figures dans le texte et de 5 planches gravées sur acier. Publié en deux parties. . . . . 12 fr

Ouvrage approuvé par l'Université et couronné par les sociétés d'horticulture de Paris, de Rouen et de Versailles.

INSTRUCTION ÉLÉMENTAIRE POUR LA CONDUITE DES ARBRES FRUITIERS

Greffe, — Taille, — Restauration des arbres mal taillés ou épuisés par la vieillesse, — Culture, récoltes et conservation des fruits; par *le même*. Ouvrage destiné aux jardiniers, aux élèves des fermes écoles et des écoles normales primaires. 1 volume in-18 jésus, illustré de figures dans le texte. Deuxième édition. . . . . 2 fr. 50

OUVRAGES EN VOIE D'EXÉCUTION :

COURS ÉLÉMENTAIRE DE PHYSIQUE

Par M. V. Regnault, de l'Institut, directeur de la manufacture impériale de Sèvres, professeur au Collége de France et à l'Ecole polytechnique. 2 volumes in-18 jésus, illustrés de figures dans le texte

PREMIERS ÉLÉMENTS DE PHYSIQUE

Rédigés sur le nouveau programme; par *le même*. 1 volume grand in-18, avec figures dans le texte.

EXPOSITION ET HISTOIRE DES PRINCIPALES DÉCOUVERTES SCIENTIFIQUES MODERNES

Par M. Louis Figuier, docteur ès sciences. Cinquième édition. 4 volumes in-18 jésus. Brochés. . . . . 14 fr.

CES QUATRE VOLUMES CONTIENNENT :

Le premier : Machine à vapeur. — Bateaux à vapeur. — Chemins de fer.

Le deuxième : Machine électrique. — Bouteille de Leyde. — Paratonnerre. — Pile de Volta.

Le troisième : Photographie. — Télégraphie aérienne et électrique. — Galvanoplastie et dorure chimique. — Poudres de guerre et poudre-coton.

Le quatrième : Aérostats. — Eclairage au gaz. — Ethérisation. — Planète Leverrier.

APPLICATIONS NOUVELLES DE LA SCIENCE

A l'industrie et aux arts en 1855, par *le même*. In-18. . . . . 3 fr.

TRAITÉ DE MÉCANIQUE RATIONNELLE

Contenant les éléments de mécanique exigés pour l'admission à l'Ecole polytechnique et toute la partie théorique du cours de mécanique et machines de cette école; par M. Ch. Delaunay, de l'Institut, professeur à l'Ecole polytechnique et à la Faculté des sciences de Paris, deuxième édition. 1 vol. in-8. . . . . 8 fr.

LEÇONS ÉLÉMENTAIRES DE BOTANIQUE

Fondées sur l'analyse de 50 plantes vulgaires et formant un traité complet d'organographie et de physiologie végétales, à l'usage des étudiants et des gens du monde; par M. Emm. Lemaout. Deuxième édition, 1 volume grand in-8 raisin, illustré d'un atlas de 50 planches et de 700 figure dans le texte. Avec atlas noir. . . . . 10 fr.

— Colorié. . . . . 16 fr.

ATLAS ÉLÉMENTAIRE DE BOTANIQUE

Avec le texte en regard, comprenant l'organographie, l'anatomie et l'iconographie des familles d'Europe, à l'usage des étudiants et des gens du monde; par M. Lemaout. 1 volume in-4, contenant 2,340 figures dessinées par MM. Steinheil et J. Decaisne. Br. . . . . 15 fr.

DES FUMIERS CONSIDÉRÉS COMME ENGRAIS

Par M. J. P. L. GIRARDIN, professeur de chimie à l'Ecole municipale de Rouen et à l'Ecole d'agriculture et d'économie rurale de la Seine-Inférieure, correspondant de l'Institut de France, de la Société centrale d'agriculture de Paris, etc. Cinquième édition, revue, corrigée et augmentée ; avec 14 figures dans le texte. . . . . 1 fr. 25

Ouvrage adopté par le Conseil général de la Seine-Inférieure, par la Société centrale d'agriculture de Rouen, par l'Association normale, et couronné par la Société d'agriculture du Cher.

MANUEL DE GÉOLOGIE ÉLÉMENTAIRE

Ou changements anciens de la terre et de ses habitants, tels qu'ils sont démontrés par les monuments géologiques, par SIR CH. LYELL, membre de la Société royale de Londres. Traduit de l'anglais par M. HUGARD, aide de minéralogie au Muséum d'histoire naturelle. 2 forts volumes in-8, illustrés de 720 figures. . . . . 20 fr.

— Supplément au manuel de géologie. . . . . 1 fr. 25

PRINCIPES DE GÉOLOGIE

Ou illustrations de cette science empruntées aux changements modernes que la terre et ses habitants ont subis ; par CH. LYELL, esq., ouvrage traduit de l'anglais sur la sixième édition, et sous les auspices de M. Arago, par madame TULLIA MEULIEN, traducteur des ÉLÉMENTS DE GÉOLOGIE, du même auteur. 4 forts vol. in-12, ornés de cartes coloriées, de vignettes sur acier et de grav. sur bois, cartonnés en toile anglaise. . . . 30 fr.

GÉOLOGIE APPLIQUÉE

Ou Traité du gisement et de l'exploitation de minéraux utiles, par M. A. BURAT, ingénieur, professeur de géologie et d'exploitation des mines à l'Ecole centrale des Arts et Manufactures. Quatrième édition, divisée en deux parties : — *Géologie ;* — *Exploitation.* 2 forts vol. in-8, illustrés. . . . . 20 fr.

DE LA HOUILLE

Traité théorique et pratique des combustibles minéraux ; par M. A. BURAT. 1 fort vol in-8, orné de planches gravées sur acier et de nombreuses vignettes intercalées dans le texte. . . . . 12 fr.

L'étude des combustibles minéraux, et surtout du terrain houiller dans lequel ces combustibles sont presque tous concentrés, est une des branches les plus importantes de la géologie. Le terrain houiller forme un lien entre la science et l'industrie ; car, si la découverte d'une mine est une conquête industrielle, elle ne fait pas moins d'honneur à la science, puisqu'on ne peut entreprendre aucune recherche utile sans prendre pour guide les travaux géologiques.

TRAITÉ D'HYDRAULIQUE

A l'usage des Ingénieurs, par *le même.* Deuxième édition, considérablement augmentée. In-8, avec planches gravées. . . . . 10 fr.

TRAITÉ ÉLÉMENTAIRE DES CHEMINS DE FER

Par M. A. PERDONNET, ancien élève de l'Ecole polytechnique, professeur à l'Ecole centrale des Arts et Manufactures, membre du comité de direction du chemin de fer de l'Est. 2e édition. 2 très-forts vol. in-8 de 700 à 800 pages, illustrés de portraits et vues pittoresques gravés sur acier, de cartes géographiques, et d'un très-grand nombre de figures intercalées dans le texte. Broché. . . . . 30 fr.

BIOGRAPHIE UNIVERSELLE

BIOGRAPHIE PORTATIVE UNIVERSELLE, contenant 29,000 noms, suivie d'une table chronologique et alphabétique, où se trouvent répartis en cinquante-quatre classes différentes les noms mentionnés dans l'ouvrage, par L. LALANNE, L. RENIER, TH. BERNARD, CH. LAUMIER, E. JANIN, A. DELLOYE, etc. 1 vol. de 1,000 pages, contenant la matière de 12 vol., 12 fr.; net. 9 fr.

UN MILLION DE FAITS

Aide-mémoire universel des sciences, des arts et des lettres, par MM. J. AYCARD, DESPORTES, LÉON LALANNE, LUDOVIC LALANNE, GERVAIS, A. LE PILEUR, CH. MARTINS, CH. VERGÉ et JUNG.

MATIÈRES TRAITÉES DANS LE VOLUME :

Arithmétique. — Algèbre. — Géographie élémentaire, analytique et descriptive — Calcul infinitésimal. — Calcul des probabilités. — Mécanique. — Astronomie — Tables numériques et moyens divers pour abréger les calculs. — Physique générale. — Météorologie et physique du globe. — Chimie. — Minéralogie et géologie. — Botanique. — Anatomie et physiologie de l'homme. — Hygiène. Zoologie. — Arithmétique sociale. — Technologie (arts et métiers). — Agriculture. — Commerce. — Législation. — Art militaire. — Statistique. — Philosophie. — Philologie. — Paléographie. — Littérature. — Beaux-Arts. — Histoire. — Géographie. — Ethnologie. — Chronologie. — Biographie. — Mythologie. — Education.

Un fort vol. petit in-8, de 1,720 col., orné de grav., 12 fr.; net. . . 9 fr.

PATRIA

La France ancienne et moderne, morale et matérielle, ou collection encyclopédique et statistique de tous les faits relatifs à l'histoire physique et intellectuelle de la France et de ses colonies 2 forts vol. petit in-8, de 3,200 col. de texte, y compris plus de 500 col. pour une table analytique des matières, une table des figures, un état des tableaux numériques, et un index alphabéthique; ornés de 330 grav., de cartes et de planches col., et contenant la matière de 16 forts vol. in-8., 18 fr.; net. . 9 fr.

NOMS DES PRINCIPAUX AUTEURS :

MM. J. AYCARD, prof. de physique à l'École polytechnique; A. DELLOYE, élève de l'École des Chartes; DENNE-ARON; DESPORTES; PAUL GERVAIS, docteur ès sciences : JUNG; LÉON LALANNE, ingénieur des ponts et chaussées; LUDOVIC LALANNE; LE CHATELIER, ing. des mines; A. LE PILEUR; CH. LOUANDRE; CH. MARTINS, docteur ès sciences, prof. à la Faculté de médecine de Paris; VICTOR RAULIN, prof.; P. REGNIER, de la Comédie-Française; LÉON VAUDOYER, architecte du gouvernement; CH. VERGÉ, avocat à la cour impériale de Paris.

DIVISION PRINCIPALE DE L'OUVRAGE :

Géographie physique et mathématique, physique du sol, météorologie, géologie, géographie botanique, zoologie, agriculture, industrie minérale, travaux publics, finances, commerce et industrie, administration intérieure, état maritime, législation, instruction publique, géographie médicale, population, ethnologie, géographie politique, paléographie et numismatique, chronologie et histoire, histoire des religions, langues anciennes et modernes, histoire littéraire, histoire de l'agriculture, histoire de la sculpture et des arts plastiques, histoire de la peinture et des arts du dessin; histoire de l'art musical; histoire du théâtre, colonies, etc.

Les trois ouvrages réunis forment une véritable Encyclopédie portative. Le savoir est aujourd'hui tellement répandu, qu'il n'est plus permis de rien ignorer; mais, la mémoire la plus exercée ne pouvant que bien rarement retenir tous les détails de la science, ces ouvrages sont pour elle d'un secours précieux, et sont surtout devenus indispensables à tous ceux qui cultivent les sciences ou qui se livrent à l'instruction de la jeunesse.

PRIX DE LA RELIURE DE CES TROIS OUVRAGES :

Cartonnage à l'anglaise, en sus par vol. . . . . 1 fr. 50
Demi-rel., maroquin soigné, en sus par vol. . . . . 2 fr.

ENCYCLOPÉDIE THÉORIQUE ET PRATIQUE DES CONNAISSANCES UTILES

Composée de traités sur les connaissances les plus indispensables; ouvrage entièrement neuf, avec environ 1,500 gravures intercalées dans le texte, par MM. ALCAN, ALBERT-AUBERT, L. BAUDE, BELLANGER, BERTHELET, AM. BURAT, CHENU, DEBOUTTEVILLE, DELAFOND, DEYEUX, DUBREUIL, FABRE D'OLIVET, FOUCAULT, H. FOURNIER, GÉNIN, GIGUET, GIRARDIN, LÉON LALANNE, LUDOVIC LALANNE, ELIZÉ LEFÈVRE, HENRI MARTIN, MARTINS, MATHIEU, MOLL, MOREAU DE JONNÈS, PÉCLET, PERSOZ, LOUIS REYBAUD, TRÉBUCHET, L. DE WAILLY, WOLOWSKI, etc. 2 volumes grand in-8. . . . . 25 fr.

Reliure demi-chagrin, le volume. . . . . 3 fr.

ENSEIGNEMENT ÉLÉMENTAIRE UNIVERSEL

Ou Encyclopédie de la jeunesse. Ouvrage également utile aux jeunes gens, aux mères de famille, aux personnes qui s'occupent d'éducation et aux gens du monde; par MM. ANDRIEUX DE BRIOUDE, docteur en médecine, et LOUIS BAUDE, professeur au collége Stanislas. 1 seul vol. grand in-8, contenant la matière de 6 vol., enrichi de 400 gravures servant d'explication au texte. Broché, 10 fr.; net. . . . . 6 fr.

L'ILLUSTRATION

34 vol. (1842-1859), ornés de plus de 6,900 gravures sur tous les sujets actuels, Evénements politiques, fêtes et cérémonies religieuses, portraits des personnages célèbres, inventions industrielles, vues pittoresques, cartes géographiques, compositions musicales, tableaux de mœurs, scènes de théâtre, monuments, costumes, décors, tableaux, statues, modes, caricatures, etc., etc. Le vol. broché . . . . 18 fr.

SÉRIE DE LA GUERRE DE CRIMÉE

Des Indes, de la Chine, de la Cochinchine et de l'Italie Six années. 12 volumes (tomes XXIII à XXXIV). Le vol. . . . . 16 fr.

Nos traités nous permettent d'offrir ces douze volumes à des conditions extrêmement favorables.

Ces douze volumes forment à eux seuls l'ensemble le plus complet de l'histoire des six dernières années. Nulle part on ne trouve un récit plus détaillé, une représentation plus complète et plus variée des faits de guerre accomplis en Crimée. Les événements de l'Inde, de la Chine et de l'Italie, etc., ont eu jusqu'aujourd'hui leur place dans ces derniers volumes.

Les éditeurs ont pris leurs mesures de telle sorte, que les tomes XXIII à XXXIV peuvent être fournis dès à présent.

Reliure en percaline, fers, et tranches dorées. . . . . . . 6 fr. par vol,

Comme il nous reste très-peu d'exemplaires complets de la collection de l'*Illustration* et que parmi les volumes dépareillés plusieurs sont épuisés, nous prions MM. les libraires de ne pas vendre de volumes sans s'être assurés s'ils pourront les remplacer.

TABLEAU DE PARIS

Par EDMOND TEXIER ; ouvrage illustré de 1,500 gravures, d'après les dessins de BLANCHARD, CHAM, CHAMPIN, FOREST, FRANÇAIS, GAVARNI., etc., etc. 2 vol. in-fol. du format de l'*Illustration*. . . . . , 30 fr.

Reliure riche, dor. sur tranche, mosaïque, avec les armes de la ville de Paris. Le volume. . . . . 5 fr.

TABLEAU HISTORIQUE, POLITIQUE ET PITTORESQUE DE LA TURQUIE ET DE LA RUSSIE

Par MM. JOUBERT et FÉLIX MORNAND. 1 vol. in-folio (format de l'*Illustration*), orné d'une carte et d'un gr. nombre de vignettes, 7 fr. 50 ; net. 6 fr.

Reliure percaline anglaise, dor. sur tranche . . . . 4 fr.

VOYAGE ILLUSTRE DANS LES CINQ PARTIES DU MONDE

De 1846 à 1849, par ADOLPHE JOANNE. 1 vol. in-folio (format de l'*Illustration*), illustré d'environ 700 gravures. . . . . 15 fr.

Relié toile, tranche dorée. 20 fr.

GALERIE DE PORTRAITS POUR LES MÉMOIRES DU DUC DE SAINT-SIMON

S'adaptant à toutes les éditions. La Galerie de portraits de Saint-Simon se compose de 38 portraits représentant les personnages les plus célèbres du temps et gravés avec une exactitude remarquable, d'après les tableaux originaux du Musée de Versailles. La collection forme 10 livraisons. Prix de la livraison. . . . . 1 fr.

GALERIE DE PORTRAITS

Pour les Mémoires de TALLEMANT DES RÉAUX. La galerie se compose de 10 portraits représentant les personnages les plus célèbres du temps et gravés avec une exactitude remarquable, d'après les tableaux originaux du Musée de Versailles. La collection forme 3 livraisons. Prix de la livraison. . . . . 1 fr.

GALERIE DE FEMMES CÉLÈBRES

Tirée des Causeries du lundi, par M. SAINTE-BEUVE, de l'Académie française 1 beau vol. gr. in-8 jésus, orné de 12 magnifiques portraits dessinés par STAAL et gravés sur acier par MASSARD, THIBAULT, GOUTTIÈRE, GEOFFROY, GERVAIS, OUTHWAITE, etc. . . . . 20 fr.

Un texte délicieux, chef-d'œuvre de grâce et de délicatesse, une typographie magnifique, rehaussée par toutes les splendeurs du dessin et de la gravure, se réunissent pour assigner à ce volume une place d'honneur et de prédilection dans la bibliothèque des dames et des demoiselles, et dans celle de tous les hommes de goût, de tous les amateurs de beaux livres.

LES ÉTOILES DU MONDE

Galerie historique des femmes les plus célèbres de tous les temps et de tous les pays, avec dix-sept magnifiques gravures anglaises et un frontispice, d'après les dessins de STAAL. Le texte, par MM. ALEXANDRE DUMAS, DUFAIL, D'ARAQUY, DE GENRUPT, Miss CLARKE, etc., etc., offre une lecture des plus intéressantes et des plus variées. Ce livre, destiné à un succès de vogue, est un des plus beaux cadeaux qui puissent être offerts. 1 superbe vol. grand in-8 jésus. . . . . 20 fr.

Reliure des 2 vol. ci-dessus, toile mosaïque, fers spéciaux.. . . . . 6 fr.

Demi-reliure, plats toile dorée.. . . . . 6 fr.

GALERIE DES FEMMES DE WALTER SCOTT

Illustrée de 28 portraits gravés sur acier par les plus célèbres graveurs anglais ; le texte par MM. DUMAS, EMILE SOUVESTRE, FRÉDÉRIC SOULIÉ, J. JANIN, LOUIS REYBAUD, MICHEL MASSON ; mesdames A. TASTU, DESBORDES-VALMORE, ELISA VOÏART. 1 vol. grand in-8. . . . . 10 fr.

Reliure toile mosaïque, t. d. . . . . 5 fr.

CORINNE

Par madame la baronne DE STAEL. Nouvelle édition, richement illustrée de 250 bois dans le texte et de 8 grandes gravures sur bois par KARL GIRARDET, BARRIAS, STAAL, tirées à part. Paris, LECOU, 1853. 1 magnifique vol. grand in-8 jésus vélin, glacé, satiné, imprimé par PLON frères; au lieu de 15 fr., net . . . . 10 fr.

Demi-chagrin, plats en toile, tr. dor. . . . . 5 fr.

LES MILLE ET UNE NUITS

Contes arabes traduits par GALLAND, édition illustrée par les meilleurs artistes français et étrangers, revue et corrigée sur l'édition princeps de 1704; augmentée d'une Dissertation sur les Mille et une Nuits, par M. le baron SILVESTRE DE SACY. Paris, BOURDIN. 3 beaux vol. grand in-8 jésus vélin, illustrés de 1,200 dessins; au lieu de 30 fr., net. . 20 fr.

Les exemplaires sont intacts, sans aucune piqûre.

LES MILLE ET UN JOURS

Contes persans, turcs et chinois, traduits par PÉTIS DE LA CROIX, CARDANNE, CAYLUS, etc. 1 magnifique vol. grand in-8 jésus vélin. Edition illustrée de 400 dessins par nos premiers artistes; au lieu de 15 fr., net. 10 fr

LA MOSAIQUE

Nouveau Magasin pittoresque universel. Livre de tout le monde et de tous les pays. 3 beaux vol. grand in-8 jésus, imprimés à 2 colonnes et illustrés de 500 dessins; au lieu de 30 fr., net. . . . . 15 fr.

CHANTS ET CHANSONS POPULAIRES DE LA FRANCE

996 chansons et chansonnettes, chants guerriers et patriotiques, chansons bachiques, burlesques et satiriques. Nouvelle édition, illustrée de 336 belles gravures sur acier, d'après MM. E. DE BEAUMONT, DAUBIGNY, DUBOULOZ, E. GIRAUD, MEISSONNIER, PASCAL, STAAL, STEINHEIL et TRIMOLET, gravées par les meilleurs artistes. 2 beaux vol. grand in-8, avec riches couvertures et frontispice gravés, contenant 996 chansons. — Le premier volume est composé de chansons, romances et complaintes, rondes et chansonnettes; le deuxième volume de chants guerriers et patriotiques, chansons bachiques, burlesques et satiriques. Prix de chaque volume. . . . . 11 fr.

Demi-reliure, plats toile, tranche dorée (2 vol. en un). . . . . . 6 fr.

ŒUVRES CHOISIES DE GAVARNI

Revues, corrigées et nouvellement classées par l'auteur, publiées dans le format du *Diable à Paris*, et accompagnées de notices par MM. DE BALZAC, THÉOPHILE GAUTHIER, GÉRARD DE NERVAL, JULES JANIN, ALPHONSE KARR, etc. 2 vol. grand in-8, renfermant chacun 80 grandes vignettes, à. . 10 fr.

Le Carnaval à Paris. — Paris le matin. — Les Etudiants. 1 vol.
La Vie de jeune homme. — Les Débardeurs. 1 vol.

Reliure en toile, tranche dorée. le vol. . . . . 5 fr.

LES CONTES DROLATIQUES

Colligez es abbayes de Touraine et mis en lumière par le sieur DE BALZAC pour l'esbattement des pantagruelistes et non aultres. Cinquième édition, illustrée de 425 dessins par GUSTAVE DORÉ. 1 magnifique vol. in-8, papier vélin, glacé, satiné; au lieu de 12 fr., net. . . . . 10 fr.

LE DIABLE BOITEUX

Par Lesage, illustré par Tony Johannot, précédé d'une notice sur Lesage par Jules Janin. Paris, Bourdin, 1845. 1 vol. grand in-8 jésus, couverture glacée, or et couleur; au lieu de 10 fr., net. . . . . 6 fr.

LA CHINE OUVERTE

Texte par Old-Nick, illustrations par Borget. 1 vol. grand in-8, 250 sujets, dont 50 tirés à part, 15 fr.; net. . . . . 10 fr.

Reliure, toile mosaïque, tranche dorée. . . . . 4 fr.

PERLES ET PARURES

Dessins par Gavarni, texte par Méray et le comte Fœlix. 2 beaux vol. grand in-8, illustrés de 30 gravures sur acier, par Ch. Geoffroy, imprimés sur chine avec le plus grand soin. Brochés, les 2 vol., 30 fr.; net. . 20 fr.

LES PAPILLONS

Métamorphoses terrestres des peuples de l'air. Dessins par J. J. Grandville, continués par A Varin, texte par Eugène Nus, Antony Méray et le comte Fœlix. 2 beaux vol. grand in-8, 30 fr.; net. . . . . . . 20 fr.

Reliure des deux ouvrages ci-dessus, par vol., toile mosaïque. . . . 5 fr.

PHYSIOLOGIE DU GOUT

Par Brillat-Savarin, illustrée par Bertall. 1 beau vol. in-8, illustré d'un grand nombre de gravures sur bois intercalées dans le texte, et de 8 sujets gravés sur acier, par Ch. Geoffroy, imprimés sur chine. 10 fr.

L'ANE MORT.

Par J. Janin. 1 vol. grand in-8 jésus vélin, illustré de nombreux dessins et de gravures à part, à deux teintes, par Tony Johannot, couverture glacée, imprimée en or. Paris, Bourdin, 1842; au lieu de 10 fr., net. 5 fr.

DON QUICHOTTE DE LA MANCHE.

Traduction nouvelle, précédée d'une notice sur la vie et les ouvrages de l'auteur, par Louis Viardot, ornée de 800 dessins par Tony Johannot. 1 vol. grand in-8 jésus. Prix, broché. . . . . 20 fr.

Reliure demi-chagrin, le volume. . . . . 3 fr. 50

JÉROME PATUROT

A la recherche d'une position sociale, par Louis Reybaud; illustré par J. J. Grandville 1 vol. grand in-8, orné de 163 bois dans le texte, et de 35 grand bois tirés hors texte, gravés par Best et Leloir, d'après les dessins de J. J. Grandville. Prix, broché, avec couverture ornée d'après Grandville, 15 fr.; net. . . . . 12 fr.

Reliure percaline, ornée du blason de *Paturot*, tirée en couleurs, d'après les dessins de Grandville; filets, tranche dorée. . . . . 5 fr. 50

HISTOIRE PITTORESQUE DES RELIGIONS

Doctrines, Cérémonies et Coutumes religieuses de tous les peuples du monde, par F. T. B. Clavel, illustrée de 29 gravures sur acier. 2 vol. grand in-8, 20 fr.; net. 15 fr.

ENCYCLOPÉDIANA

Recueil d'anecdotes anciennes, modernes et contemporaines, etc., édition illustrée de 125 vignettes. 1 vol. in-8 de 840 pages. . . . . 4 fr. 50

COLLECTION D'OUVRAGES ILLUSTRÉS POUR LES ENFANTS

JOLIS VOLUMES GRAND IN-18 ANGLAIS

Brochés, 3 fr. 50 c. — Reliés toile, dorés sur tranche, 5 fr.

Abrégé de l'Ami des enfants et des adolescents, par BERQUIN, illustré de bois dans le texte. 1 vol.

Silvio Pellico. — Mes Prisons, suivies des Devoirs des hommes. Traduction nouvelle, par le comte H. DE MESSEY. 1 vol. gr. in-18 jésus, orné de 8 jolies vignettes sur acier.

Voyages de Gulliver, par SWIFT. Traduction nouvelle, précédée d'une Notice biographique et littéraire par WALTER SCOTT. 1 vol. grand in-18 jésus, orné de 8 jolies vignettes.

Les Prix de Vertu, par MM. de BARANTE, THIERS, etc. 2 v. avec portraits sur acier et gravures sur bois.

LE LANGAGE DES FLEURS

Par madame CHARLOTTE DE LA TOUR ; nouvelle édition, ornée de 12 magnifiques planches en noir. 1 vol. grand in-18 jésus. . . . . . 3 fr. 50

Le même ouvrage, gravures coloriées avec le plus grand soin. 5 fr.

COLLECTION DE JOLIS VOLUMES IN-8 ANGLAIS

BROCHÉS : 3 FR. LE VOL.

Reliés toile mosaïque, dorés sur tranches, 5 fr.

Astronomie pour la jeunesse, par BERQUIN, illustrée de bois dans le texte 1 vol.

Histoire naturelle pour la jeunesse par BERQUIN, ill. de bois dans le texte. 1 vol.

Fables de Florian, illustrées d'un grand nombre de bois dans le texte. 1 vol.

Le Livre des jeunes filles, par l'abbé DE SAVIGNY, 200 bois dans le texte. 1 vol.

Paul et Virginie, par BERNARDIN DE SAINT-PIERRE, 100 vignettes par BERTALL. 1 vol.

Mystères du collége, par D'ALBANÈS, illustrés de 100 vignettes dans le texte. 1 vol.

La Pantoufle de Cendrillon, par A. HOUSSAYE, illustrée de 100 vignettes. 1 vol.

Alphabet français, nouvelle Méthode de lecture en 80 tableaux, illustré de 29 gravures, par madame DE LANSAC. 1 vol.

Les Mains célèbres, par A. D'ALBANÈS et G. FATH. 100 vignettes. 1 vol.

La Mythologie de la jeunesse, par L. BAUDET, 120 vignettes par SÉGUIN. 1 vol.

L'AMI DES ENFANTS

Par BERQUIN. 1 vol. grand in-8, illustré de 150 gravures. . . . . 10 fr.

Ce livre, qui répond si bien à son titre, est toujours, en effet, la lecture privilégiée de l'enfance, surtout lorsque les gravures viennent expliquer le texte.

Le livre de Berquin, animé et rehaussé par des vignettes qui mettent les divers sujets en action, et qui en doublent par conséquent le mérite aux yeux des jeunes lecteurs, est resté, comme il restera longtemps, l'un des livres de prédilection de l'enfance.

ROBINSON SUISSE

Par M. WYSS, avec la suite donnée par l'auteur, traduit de l'allemand par madame ÉLISE VOIART ; précédé d'une Notice de CHARLES NODIER. 1 vol. grand in-8 jésus, illustré de 200 vignettes d'après les dessins de M. CH. LEMERCIER. . . . . 10 fr.

AVENTURES DE ROBINSON CRUSOÉ

Par DE FOE, illustrées par GRANDVILLE. 1 beau vol. grand in-8 raisin. 10 fr

VOYAGES ILLUSTRÉS DE GULLIVER

Dessins par GRANDVILLE. 1 beau vol. in-8, sur papier satiné et glacé. 10 fr.

FABLES DE FLORIAN

1 vol. in-8, illustré par GRANDVILLE de 80 grandes gravures et 25 vignettes dans le texte. . . . . 10 fr.

LES VEILLÉES DU CHATEAU

Ou Cours de morale à l'usage des enfants, par Mme la comtesse DE GENLIS, Nouvelle édition, illustrée de dessins par STAAL, gravés par CARBONNEAU, DELANGLE, GUSMAN, LAMBERT, LECLERC, MANINI, PIAUD, VINET et YON. 1 vol. grand in-8 raisin, imprimé avec le plus grand soin, papier satiné glacé . . . . 10 fr.

Demi-reliure des quatre volumes ci-dessus, plats toile, doré sur tranche, ou reliure toile mosaïque doré sur tranche, à. . . . . 4 fr.

FABLES DE LA FONTAINE

Illustrations de GRANDVILLE. 1 superbe vol. grand in-8, sur papier jésus, glacé, satiné, avec encadrement des pages et un sujet à chaque fable. Édition unique par le talent, la beauté et le soin qui y ont été apportés. 18 fr.; net. . . . . 15 fr.

GRANDVILLE

Album de 120 sujets tirés des Fables de la Fontaine. 1 vol. gr. in-8. 6 fr.

Cette charmante collection de gravures, contenant une partie des illustrations du célèbre artiste, peut convenir à tous ceux qui n'ont pas la magnifique édition du *la Fontaine* de *Grandville*. Elle peut être offerte aux enfants, qui ont souvent entre les mains des éditions plus ordinaires, et qui seront charmés de faire connaissance avec les délicieuses vignettes de GRANDVILLE, en attendant qu'on leur offre la grande édition.

PAUL ET VIRGINIE

Suivi de la *Chaumière indienne*, par J. H. BERNARDIN DE SAINT-PIERRE. Édition FURNE; illustrée d'un grand nombre de vignettes sur bois par TONY JOHANNOT, MEISSONNIER, FRANÇAIS, ISABEY, etc., etc., de sept portraits sur acier et d'une carte de l'île de France; précédée d'une notice historique et littéraire sur Bernardin de Saint-Pierre, par M. C. A. SAINTE-BEUVE, de l'Académie française; augmentée d'un abrégé de la Flore de l'île de France. 1 beau vol. grand in-8. . . . . 15 fr.

AVENTURES DE TÉLÉMAQUE

Par FÉNELON, avec des notes géographiques et littéraires. 2 grands vol. in-8. Véritable édition de luxe à bon marché, 15 fr.; net. . . . . 7 fr. 50

MUSEE UNIVERSEL

Histoire, littérature, sciences, arts, industrie, voyages, nouvelles. 1 vol. grand in-8, illustré de 283 belles gravures sur bois, et d'un portrait de Cuvier, sur acier, peint par Mme DE MIRBEL, gravé par RICHOMME. . 6 fr.

LE VICAIRE DE WAKEFIELD

Par GOLDSMITH, traduction par CH. NODIER Nouvelle édition illustrée de 10 grav. sur acier, par TONY JOHANNOT. 1 vol. grand in-8 jésus. 10 fr.

REVUE CATHOLIQUE

Recueil illustré d'environ 800 gravures. 1 vol. grand in-8. . . . . . 5 fr.
Reliure toile, tranche dorée. . . . . 3 fr. 50

PAUL ET VIRGINIE

Suivi de la *Chaumière indienne*, par Bernardin de Saint-Pierre. Édition V. Lecou; nouvelle édition, richement illustrée de 180 bois dans le texte et de 14 gravures sur chine tirées à part. 1 volume grand in-jésus. . . . . 8 fr.

SILVIO PELLICO

Mes Prisons, traduction de M. Antoine de Latour, illustrées par Tony Johannot de 100 beaux dessins gravés sur bois. Nouvelle édition. Paris. 1855. 1 volume grand in-8 jésus vélin, glacé, satiné. . . . . 10 fr.
Relié toile, tranche dorée, plaque spéciale. . . . . 5 fr.

HISTOIRE DE LA DÉCOUVERTE ET DE LA CONQUÊTE DE L'AMÉRIQUE

Par J. H. Campe, précédée d'un essai sur la vie et les ouvrages de l'auteur par Ch. Saint-Maurice. 1 volume grand in-8 raisin, illustré de 120 bois dans le texte et à part. . . . . 10 fr.

PREMIERS VOYAGES EN ZIGZAG

Excursions d'un pensionnat en vacances dans les cantons suisses et sur le revers italien des Alpes, par R. Topffer, magnifiquement illustrés, d'après les dessins de l'auteur, de 54 grands dessins par Calame, et d'un grand nombre de bois dans le texte; nouvelle édition, imprimée par Plon frères. 1 volume grand in-8 jésus, papier glacé satiné. . . . . 12 fr

NOUVEAUX VOYAGES EN ZIGZAG

A la Grande Chartreuse, au mont Blanc, dans les vallées d'Herenz, au Zermatt, au Grimsel et dans les Etats Sardes, par R. Topffer, splendidement illustrés de 48 gravures sur bois tirées à part, et de 320 sujets dans le texte, dessinés d'après les dessins originaux de Topffer, par MM. Calame, Karl Girardet, Français, d'Aubigny, de Bar, Forest, Hadamard, Elmeric, Stopp, Gagnet, Veyrassat, et gravés par nos meilleurs artistes, 1 volume grand in-8 jésus, papier glacé et satiné, imprimé par Plon frères. . . . . 12 fr.

LES NOUVELLES GÉNEVOISES

Par Topffer, illustrées d'après les dessins de l'auteur, au nombre de 610 dans le texte et 40 hors texte; gravures par Best, Lenoir, Hotelin et Régnier 1 charmant volume in-8 raisin. Broché . . . . 12 fr.

PRIX DE LA RELIURE POUR LES TROIS OUVRAGES CI-DESSUS :

Reliure toile mosaïque, plaque spéciale tr. d. le vol. . . . . 6 fr.
— demi-chagrin, plats toile, tr. dorée. . . . . 6 fr.

PICCIOLA

Par X. B. Saintine. Nouvelle édition, illustrée par Tony Johannot et Nanteuil. 1 vol. grand in-8. 10 fr.

HISTOIRE DE PARIS

Par Th. Lavallée. 207 vues par Champin. 1 vol. grand in-8 jésus. . 12 fr.

HISTOIRE DE L'EMPIRE OTTOMAN

Depuis les temps les plus anciens jusqu'à nos jours, par M. Théophile Lavallée. 1 magnifique volume grand in-8, accompagné de 18 belles gravures anglaises sur acier, représentant des scènes historiques, de vues, des portraits, etc., 18 fr.; net. . . . . 15 fr.

L'auteur a résumé avec son talent d'historien très-apprécié le tableau de ce pays, dont l'étude est une des nécessités de notre époque.

HISTOIRE DE LA MAISON ROYALE DE SAINT-CYR (1686-1738)

Par Théophile Lavallée. Paris, Furne, 1856. 1 magnifique volume grand in-8 jésus vélin glacé satiné, et illustré de vignettes sur acier, de plans et de fac-simile. . . . . 10 fr.

Ouvrage couronné par l'Académie française, et recommandé par Monseigneur l'Archevêque de Paris.

HISTOIRE DE LA MARINE CONTEMPORAINE

De 1784 à 1848, par Léon Guérin. Paris, 1855. 1 fort volume grand in-8 jésus vélin, de près de 750 pages, illustré de gravures sur acier, plans, etc.; au lieu de 15 fr., net. . . . . 12 fr. 50

L'ESPAGNE PITTORESQUE, ARTISTIQUE ET MONUMENTALE

Mœurs, usages et costumes, par MM. Manuel de Cuendias et V. de Féréal. 1 volume grand in-8, orné de 50 planches à part, dont 25 costumes coloriés et 25 vues et monuments à deux teintes; du portrait de la reine Isabelle, et de 100 vignettes dans le texte, par C. Nanteuil. 20 fr.; net. . . . . 15 fr.

L'ESPAGNE est un ces beaux ouvrages, imprimés à la presse à bras, sur papier de luxe, qui deviennent de plus en plus rares, et que l'invasion de la fabrication à bon marché ne permet plus de reproduire dans les mêmes conditions.

BIBLIOTHÈQUE CHOISIE

Collection des meilleurs ouvrages français et étrangers, anciens et modernes, format grand in-18 (dit anglais), papier jésus vélin. Cette collection est divisée par séries. La première et la deuxième série contiennent des volumes de 400 à 500 pages, aux prix de 3 fr. 50 c. le volume pour la première série, et net 3 fr. pour la deuxième série. La troisième et la quatrième série se composent de volumes de 250 à 300 pages environ, aux prix de 2 fr. net pour la troisième série et 1 fr. 50 net pour la quatrième série. La majeure partie des volumes est ornée d'une vignette ou d'un portrait sur acier.

PREMIÈRE SÉRIE. — Volumes à 3 fr. 50 cent.

Causeries du Lundi, par M. Sainte-Beuve, de l'Académie française. Ce charmant recueil, renfermant des appréciations aussi justes que spirituelles sur les personnages les plus éminents, se compose de 13 vol. grand in-18. Chaque volume, contenant des articles complets, se vend séparément.

Portraits littéraires, par M. Sainte-Beuve, suivis des *Portraits de femmes*, des *Derniers Portraits*. vol. grand in-18.

Portraits contemporains et divers, par M. Sainte-Beuve. 3 forts vol. grand in-18.

Matinées littéraires. Cours complet de littérature moderne, par Ed. Mennechet. Troisième édition. 4 vol. gr. in-18. . . . . 14 fr.

Histoire de France depuis la fondation de la monarchie. par Ed. Mennechet. Troisième édition. 2 forts vol. grand in-8 jésus. . . . . 8 fr.

Ouvrage dédié aux pères de famille et couronné par l'Académie française.

A. Armaingaud

ONTOLOGIE

NATURELLE

OU

ÉTUDE PHILOSOPHIQUE DES ÊTRES

PAR

P. FLOURENS

MEMBRE DE L'ACADÉMIE FRANÇAISE, SECRÉTAIRE PERPÉTUEL DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES
(INSTITUT DE FRANCE);
MEMBRE DES SOCIÉTÉS ET ACADÉMIES ROYALES DES SCIENCES DE LONDRES,
ÉDIMBOURG, STOCKHOLM, GŒTTINGUE, MUNICH, TURIN, SAINT-PÉTERSBOURG,
PRAGUE, PESTH, MADRID, BRUXELLES, ETC.
PROFESSEUR AU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE
ET AU COLLÉGE DE FRANCE.

TROISIÈME ÉDITION
REVUE ET EN PARTIE REFONDUE

PARIS
GARNIER FRÈRES, LIBRAIRES-ÉDITEURS
6, RUE DES SAINTS-PÈRES, ET PALAIS-ROYAL, 215

1864



Paris. — Imprimerie de P.-A. Bourdier et Cie, rue Mazarine, 30.